АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV, ВЫП. 5

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА ☆ 1956

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ОСНОВАН АКАД. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ

1956

ТОМ XXXV май ВЫПУСК 5

Адрес редакции:

Москва Б-64, Подсосенский пер., д. 21,

Издательство Академии наук СССР,

Редакция «Зоологического журнала»

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 5

К ПОЗНАНИЮ БИОЛОГИЧЕСКИХ ФОРМ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ВИДОВ У НАСЕКОМЫХ

И. В. КОЖАНЧИКОВ

Зоологический институт АН СССР

Областью тесного соприкосновения задач систематики и экологии являются проблемы внутривидовой изменчивости организмов. Среди них вопрос о внутривидовой дифференциации особей в разных условиях среды — один из наиболее общих. В некоторых случаях даже в очень далеких группах организмов аналогии кажутся поразительно близкими. Это описано, например, для тлей (Aphidodea) — из насекомых и ржавчинных грибов (Uredinales) — из растений (Мордвилко, 1928), которые обнаруживают удивительное сходство не только в смене питающих растений, но и в эволюции жизненных циклов.

Изученность явления внутривидовой биологической дифференциации животных в целом еще ничтожна, хотя вопрос этот находится в поле зрения исследователей уже около столетия. Это связано с тем, что исследования по внутривидовым формам приобретают прямую направленность лишь в руках авторов, работающих по систематике данной группы животных, как то имело место в классических исследованиях Н. А. Холодковского по биологическим видам хермесов. Последнему мы обязаны, конечно, и тем, что по внутривидовым биологическим формам собран наиболее полный материал для насекомых. Оценка этих данных стала уже насущной задачей. В настоящей работе автор, опираясь на свои многолетние исследования биологических форм насекомых, делает попытку оценить важнейшее в этом вопросе.

1. Экологическая специфичность видов насекомых

Изучение внутривидовой дифференциации у насекомых требует знания экологической специфичности их видов. Характеристика этого явления трудна, и прежде всего потому, что еще едва лишь намечены его критерии и совсем не разработана терминология. Еще очень мало также данных по экологической специфичности разных видов насекомых. В нашем изложении необходимо оценить лишь те стороны проблемы экологической специфичности видов насекомых, которые имеют непосредственное отношение к биологическим видам и биологическим формам.

Приуроченность каждого вида насекомого к определенным условиям среды бесспорна. Вместе с тем характеристика такой приуроченности очень трудна. Даже описание всего комплекса условий, где живет данный вид насекомого, еще не выявляет его экологической специфики хотя бы потому, что в этих же условиях встречается множество других видов насекомых. Они заселяют те же самые стации и часто даже имеют одни и те же местообитания. Это видно на примере многочисленных видов насекомых, питающихся листьями дуба, березы, ивы и других древесных пород. Все насекомые, связанные с какой-либо породой, живут в сходных или совершенно идентичных условиях, если встречаются в одних и тех же ста-

циях, и многие из них имеют одни и те же местообитания. Вместе с тем все встречающиеся здесь виды специфично связаны с этими одинаковыми условиями жизни.

Пирс (W. Pearse, 1916) и другие авторы (Гиляров, 1945), характеризуя специфичные экологические отношения видов насекомых, используют понятие «видовой стандарт жизни», понимая под этим существование у каждого вида насекомого специфичной (видовой) реакции на влияние среды. Но термин «стандарт» мало пригоден для характеристики экологических отношений организмов, так как в их связях со средой как раз нет стандарта. Наоборот, всегда наблюдается большее или меньшее разнообразие индивидуальных реакций, из которых слагаются экологические отношения данного вида.

Используемое для характеристики специфичных экологических отношений насекомых понятие «нормы реакции» также мало полезно. Определение нормы реакции всегда произвольно, в особенности для таких организмов, как насекомые. Фактически за «норму реакции» данного вида насекомого признают все то, что отмечено при наблюдениях за ним, и, следовательно, понятие это строго эмпирично. Но отсутствие выработанной терминологии не исключает, конечно, исследования экологической специфичности видов насекомых. Оно подчеркивает лишь еще очень недостаточную степень ее изученности.

Знание экологической специфики видов насекомых имеет первостепенное значение для вопроса о биологических формах. Каждый раз, когда встает вопрос о существовании внутривидовых биологических форм, сразу же возникает потребность оценить экологическую и биологическую специфичность данного вида. Только после этого можно отчетливо видеть биологическую его целостность или, напротив, комплексность. Такая оценка требует, конечно, сравнимых и достоверно установленных критериев и показателей.

Сейчас уже начинает выясняться комплекс удобных для использования показателей биологической и экологической специфики видов насекомых. Бесспорно, что имеющиеся показатели могут быть значительно дополнены многими другими, но существенно, что уже и сейчас среди тех, которые используются, выяснилось сходство, почти однозначность, многих. Этот факт позволяет думать, что едва ли в дальнейшем потребуется значительное увеличение числа таких показателей.

Биологическая и экологическая специфичность насекомых хорошо улавливается по объему температурной шкалы, в пределах которой возможна жизнь особей данного вида, их развитие и активность. В отношении развития и активности особей особенно характерны пороги низкой температуры. Для развития они могут быть различны на разных фазах цикла и нередко — даже стадиях личиночного роста. Самый факт однообразия или различия температурных порогов для разных стадий роста и развития служит показателем экологической специфичности видов насекомых. Точно так же разнообразны и различны у разных видов насекомых термические пороги поедания пищи, ее переваривания, ритмики сердца, мышечной активности, созревания половых продуктов, спаривания и оплодотворения. В отношении пищевых условий экологическая специфичность видов насекомых выражается объемом пищевых связей данного вида и пищевой его специализацией. Последняя выражена не только степенью разнообразия оптимальных пищевых материалов, но также и характером их. Для фитофагов суждение о пищевой специализации можно вынести по систематическому положению их оптимальных пищевых растений, для хищников — по систематическому положению оптимальных для их питания животных. Характерна степень голодоустойчивости разных видов насекомых, различная в целом и разная на разных стадиях и фазах развития. Различны для разных видов оптимальные и предельные условия увлажнения, в особенности для жизни особей на разных фазах и стадиях развития. Могут

быть различными и характерными пороги яркости и силы света, вызывающие двигательную реакцию особей данного вида на разных фазах цикла или ведущие к проявлению феномена факультативной диапаузы.

Получение подобных показателей требует экспериментального изучения видовой специфичности насекомых. Такие показатели могут быть выражены статистической средней или графически при помощи вариационной кривой. Степень изменчивости показателей также интересна, так как она отражает особенности экологических отношений видов. Обычно у стенобионтных видов реакция разных особей более однообразна и изменчивость показателей меньше, чем у эврибионтных. Экологические черты стенобионтных видов более отчетливы. Последнее показывает, что и сам факт изменчивости показателей экологической и биологической специфичности видов насекомых выражает особенности их отношений со средой. Пока в энтомологической литературе есть лишь отдельные, неполные и большей частью не специальные исследования экологической и биологической специфики видов насекомых (Кожанчиков, 1948).

Виды насекомых, обнаруживающие биологические формы, характеризуются сложностью показателей экологической и биологической специфичности. Обычно лишь после специальных наблюдений в природе удается установить причины такой сложности. Наиболее легко уловимы особенности пищевых форм. Такие формы имеют отчетливые различия не только в пищевых отношениях, но и в отношениях к физическим факторам среды.

Хорошо изученных случаев биологических форм у насекомых пока мало, хотя указания на их существование становятся уже довольно многочисленными. Самые случаи, на которые указывают разные авторы, часто также биологически не однозначны.

2. Биологические виды и биологические формы

То, что известно в отношении биологических форм и биологических видов у насекомых, говорит о крупных различиях между этими явлениями. Для описанных и изученных Н. А. Холодковским (1890, 1891, 1894, 1900, 1906, 1908, 1908а, 1910, 1910а, 1911, 1912, 1912а, 1914) биологических видов хермесов — близкий к Chermes viridis Ratz. Ch. abietis Kalt. и близкий к Adelges strobilobius Kalt. A. lapponicus Chol.— до сих пор не установлено определенного систематического положения. В специальной литературе (C. Börner, 1908; Мордвилко, 1935) признаются лишь два из этих видов, именно: Chermes abietis L., включающий оба первые вида, и Adelges strobilobius Kalt., включающий оба вторые.

Принимаемые Н. А. Холодковским биологические виды хермесов обнаруживают биологические, структурные и цветовые отличия от сходных с ними полноциклых Ch. viridis Ratz. и A. strobilobius Kalt. Оба биологические вида хермесов неполноциклые, развиваются только на основном пищевом растении (ель), и хотя и имеют крылатых особей, но размножаются только партеногенетически. Крылатые особи этих видов не улетают с ели на лиственницу и являются так называемыми alatae non migrantes. У полноциклого Ch. viridis Ratz. яйца имеют зеленую окраску, тогда как у неполноциклого Ch. abietis Kalt. они желтые. Окраска крылатых особей Ch. viridis Ratz. более темная, красноватая, а зимующие личинки зеленые и имеют короткое и широкое тело, тогда как у Ch. abietis Kalt. они желтоватые и удлиненноовальные. Оба эти вида хермесов отличаются также по размерам и пропорциям члеников усиков, на что указывал Н. А. Холодковский (1914) и что позднее биометрически изучил Ю. А. Филипченко (1916).

Весь комплекс отличий Ch. viridis Ratz. и Ch. abietis Kalt. говорит о глубокой их обособленности и мешает объединению их в сборный вид Ch. abietis L. Вместе с тем отсутствие двуполого размножения и малые структурные отличия Ch. abietis Kalt. от Ch. viridis Ratz. делают трудным разграничение основной массы особей этих видов хермесов. Это и ставит Ch. abietis Kalt., а также A. lapponicus Chol. в положение «сомнительных видов», более различающихся биологически, чем структурно, и не принимаемых систематиками как bonae species.

Требуется подчеркнуть, что биологические виды хермесов глубоко отличны от многочисленных и принимаемых всеми систематиками видов

неполноциклых тлей. Последние всегда формируются на вторичных пищевых растениях. Между тем биологические виды хермесов существуют именно на первичных пищевых растениях — елях, но не на вторичных — лиственницах. Это подчеркивает особое положение биологических видов хермесов.

Неполноциклые виды тлей, живущие на вторичных пищевых растениях, трудно отделимы от неполноциклых их форм, живущих на тех же растениях. Так, у видов рода Thecabius, живущих на тополях и лютиковых, в местах, где нет тополей, существуют неполноциклые популяции, живущие только на лютиковых. Такие неполноциклые популяции или, может быть, формы могут быть изолированы географически и во времени на длительный срок, но систематически вместе с тем они неотделимы от типичных, полноциклых, форм данного вида. Подобные случаи, кроме видов Thecabius, известны для тлей из родов Eriosoma, Tetraneura, Myzodes и некоторых других (Мордвилко, 1926, 1928, 1928а, 1928б, 1928в, 1929, 1935).

В некоторых случаях, как, например, у виноградной филлоксеры и кровяной тли, такие неполноциклые популяции возникли в связи с хозяйственной деятельностью человека. При полном выпадении основного пищевого растения, а с ним всюду в ареале и двуполого поколения неполноциклые формы приобретают значение видов. Процесс образования неполноциклых биологических видов хермесов, как видно, совершенно иной, так как выпадение у них двуполого поколения не связано с утратой первичного пищевого растения и совершилось при его наличии.

Н. А. Холодковский, описывая биологические виды хермесов, отмечает также у них наличие биологических, именно — сезонных форм. Так, у A. lapponicus Chol. известны две сезонные биологические формы: ранняя — forma praecox, галлы которой раскрываются раньше в сезоне, и поздняя — forma tarda, появляющаяся в сезоне позднее. Этот факт показывает, что биологические формы, например сезонные, могут наблюдаться и у биологических видов. Последние, следовательно, представляют собою существенно иное явление, чем биологические формы.

Взаимоотношения биологических видов хермесов в природе вполне подобны взаимоотношениям обычных видов. Виды хермесов встречаются в одних и тех же местах, т. е. имеют накладывающиеся ареалы, и не смешиваются один с другим в очень разных географических условиях.

В Средней Европе, в Альпах (Холодковский, 1912, 1914), где в непосредственной близости друг от друга произрастают ель и европейская лиственница, встречаются все четыре вида хермесов. Два из них — Ch. viridis Ratz. и A. strobilobius Kalt.— ежегодно совершают миграции с ели на лиственницу и обратно, с чередованием форм размножения. Два других — Ch. abietis Kalt. и A. lapponicus Chol.— и здесь все время размножаются партеногенетически и ограничены в питании только елью. В районах отсутствия природной лиственницы, как, например, на востоке Европы, распространены два последних вида хермесов. Оба полноциклых вида встречаются здесь не всюду, даже в районах искусственных посадок лиственницы.

Таким образом, биологические виды хермесов, изученные Н. А. Холодковским, действительно представляют собою виды, но дифференцированные в большей мере биологически, чем структурно.

3. Биологические формы насекомых в природе и в эксперименте

Наблюдения над насекомыми в природе и эксперименты с ними в лаборатории указывают на неоднородность биологических форм. Только среди пищевых форм насекомых существуют во всяком случае два очень различных типа.

Имеющиеся в природе биологические формы одного вида насекомых настолько разнятся одна от другой по структуре, размерам и окраске, что часто принимаются систематиками за особые виды. Это известно, например, для акациевой щитовки (Eulecanium corni Bché.) и человеческой вши (Pediculus hominis L. = P. humanus L.).

Акациевая щитовка, живущая в природе на персике, миндале, терне и других древесных розоцветных, настолько отличается по размерам, форме и пигментации щитка от живущей на акации (Robinia pseudacacia L.) E. robiniarum Dougl., что последняя была описана как особый вид. Но, как показал Маршаль (P. Marchal, 1908), перенос личинок E. corni Bché. с персика на белую акацию ведет в первом же поколении к глубоким изменениям в облике особей. При таком питании они становятся совершенно сходными с E. robiniarum Dougl. Такая смена условий питания для особей E. corni Bché., взятых с персика, проходит тяжело. Многие из них при росте на акации погибают. Тем не менее особи, достигающие фазы имаго, плодовиты, и потомство их в последующих поколениях на белой акации сохраняет черты E. robiniarum Dougl. Вместе с тем возврат их к питанию персиком, по Маршалю (1908), уже невозможен, так как личинки, взятые с белой акации, не питаются соками персика. Эбелинг (W. Ebeling, 1938) показал, что при питании особей E. corni Bché., взятых с персика, соками фотинии (Photinia arbutifolia Lindl.) сходным образом в одном поколении возникает форма этого вида, связанная с фотинией, также отличающаяся по форме щитка от типичной, живущей на древесных розоцветных. Таким образом, в местах соприкосновения E. corni Bché., живущей на древесных розоцветных, с белой акацией и другими годными для ее питания растениями (фотинией, ольхой) могут повторно возникать специализованные пищевые формы, в частности и описанная как особый вид E. robiniarum Dougl.

Совершенно сходные данные с тем, что описано для акациевой щитовки, недавно были получены И. А. Рубцовым (1952) при изучении влияния питания на жизнь ивовой щитовки (Chionaspis salicis L.). Как и для акациевой щитовки, здесь установлена возможность смены пищевых растений лишь в одном направлении. Именно — ивовая щитовка, живущая на рябине, характеризующаяся широким щитком, легко переходит на иву (Salix nigricans Sm.). При этом потомство таких особей в первом же поколении в основном приобретает черты типичной ивовой щитовки, отличающейся более узким щитком и многоярусным распределением яиц в яйцекладке. Возвращение обратно на иву особей, перенесенных на рябину, не удается.

Платяная и головная формы человеческой вши (Pediculus hominis L. = P. humanus L.) представляют сходный пример, хотя изученность их все еще недостаточна. Сейчас уже все авторы (E. Martini, 1923; P. Buxton, 1939; W. Herms, 1950) считают эти формы представителями одного вида, хотя ранее делались попытки описывать каждую из форм как особый вид. Головная форма была описана как P. capitis De Geer и платяная — как P. corporis De Geer (= P. vestimenti Nitsch). Исследованиями Нутталля (G. Nuttall, 1917) было показано, что головная форма человеческой вши при жизни на открытой коже через несколько поколений превращается в платяную форму, отличающуюся от первой размерами, поведением и плодовитостью. В. В. Алпатов, О. К. Настюкова и Е. М. Хартулари (1945) показали, что при этом происходит изменение инстинктов головной формы человеческой вши, которые становятся вполне сходными с инстинктами платяной формы.

Недостаточно ясны, но, может быть, подобны описанным отношения между плодовой (Hyponomeuta padellus L. = H. variabilis Z.) и яблонной (H. malinellus Z.) молями. Этих молей систематики признают за разные виды. Первый из них — плодовая моль — на личиночной фазе питается листьями рябины, терна и других видов древесных розоцветных и отличается, помимо ряда деталей в строении копулятивных органов, более крупными размерами и более темной окраской нижней стороны крыльев. Второй вид — яблонная моль — мельче и специализирован на питании яблоней. В природе во многих местах оба эти вида экологически изолированы, так как первый, например, в лесной зоне встречается в естественных условиях и обычен на рябине, тогда как второй здесь же приурочен

исключительно к посадкам культурной яблони. Торп (W. Thorpe, 1929, 1931) указывает, что в условиях эксперимента у особей плодовой моли, взятых с терна и выращенных с момента выхода из яиц на яблоне, меняются инстинкты гусениц при окукливании и обнаруживается резко выраженное предпочтение яблони по сравнению с терном. По мнению Торпа, они образуют при такой смене питания особую биологическую форму. Торп (1929, 1931) не изучил сходства или, может быть, даже идентичности полученной им в эксперименте яблонной моли с природной яблонной молью. По Фиори (A. Fiori, 1930), природные плодовая и яблонная моли являются особыми видами. Это решение вынесено на основании изучения коллекционных материалов, и вопрос о систематическом положении яблонной моли в свете приведенных данных все еще остается открытым.

Существование у насекомых сильно дифференцированных биологических форм, живущих в разных условиях среды, представляет, вероятно, явление очень обычное. Но понимание таких форм приходит лишь после изучения живых объектов в эксперименте, почему и изученность этого явления у насекомых в целом ничтожна. Такие формы, повидимому, особенно типичны для эврибионтных видов и, конечно, совсем не ограничены только влиянием пищевых условий.

Одиночная и стадная формы азиатской саранчи (Locusta migratoria L.), повидимому, также являются особыми биологическими формами, в известных условиях существующими обособленно или переходящими одна в другую при изменении условий жизни. Фактором, влияющим на образование стадной или одиночной формы, признается степень скученности личинок азиатской саранчи при росте с первых стадий развития. Экспериментами Фора (J. Faure, 1924) была показана возможность перехода стадной формы азиатской саранчи в одиночную под воздействием этих условий. Вместе с тем есть указания В. И. Плотникова (1927), что в условиях Средней Азии стадная и одиночная формы азиатской саранчи дифференцированы глубже и обнаруживают заметные различия в циклах развития и явлении диапаузы. Вопрос о формах азиатской саранчи приобретает еще бо́льшую сложность, если учесть существование географических форм азиатской саранчи, подобных стадной и одиночной формам.

В крайних условиях среды, на севере, существуют одиночные формы, в Европейской части СССР — L. migratoria rossica Uv. et Zol. и в Прибалтике — L. danica L. Последняя была описана как особый вид, отличный от среднеазиатской L. migratoria L. Пока недостаточно ясно, каковы биологические отношения у среднеазиатской стадной саранчи с этими географическими формами, всегда живущими поодиночке и какова взаимосвязь их с одиночной формой азиатской саранчи, встречающейся в Средней Азии.

Сильно дифференцированные по своей структуре биологические формы у насекомых, такие, как описано выше, вполне подобны давно описанным и изученным В. И. Шманкевичем (1875) и Н. С. Гаевской (1916) у рачка Artemia salina L. Для этого ракообразного фактором, дифференцирующим подобные формы, является соленость воды. В водоемах, имеющих разную соленость, в природе встречаются сильно дифференцированные формы (A. arietina Fisch., A. köppeniana Fisch.), описывавшиеся систематиками как разные виды. Формы эти были получены в экспериментах, в аквариальных условиях, под влиянием различной солености воды.

Другой тип внутривидовых биологических форм у насекомых может быть иллюстрирован формами ивового листоеда (Lochmaea capreae L.). У этого вида в природе существуют две формы — ивовая, личинки и взрослые особи которой специализированы на питании ивами, в особенности Salix caprea L., S. aurita L. и S. nigricans Sm., и березовая, особи

которой питаются листьями пушистой березы (Betula pubescens Ehrh.), в особенности ее порослевой формой. Эти биологические формы ивового листоеда обнаруживают значительные различия в объеме пищевых связей, причем виды растений, пригодные для питания одной формы, оказываются непригодными для другой. Различия установлены также и в температуре, предпочитаемой особями каждой из форм. Устойчивые, но незначительные различия каждой из форм наблюдаются в пропорциях частей тела (Кожанчиков, 1946).

Вместе с тем структурные отличия обеих форм ивового листоеда ничтожны. На фазе имаго в структурах никаких отличий уловить вообще не удается, а на фазе личинки (в хетотаксии последней личиночной стадии) они незначительны и неустойчивы. Особи каждой из форм очень полно изолированы в природе, так как самцы и самки строго избирают особей в пределах каждой из форм. Даже при вынужденном скрещивании, при наличии только одного пола каждой из форм, особи спариваются неохотно, часто очень кратковременно и неполно. Вместе с тем едва ли можно сомневаться в том, что при скрещивании они могут дать потомство, хотя оно и не было получено. Превращение этих форм из одной в другую под воздействием вынужденного питания в ближайших поколениях в эксперименте также не воспроизведено.

Интересно, что здесь же, в пределах ареала ивового листоеда, в Прибалтике встречается близкий вид — вересковый листоед (L. suturalis Thoms.), живущий исключительно на вереске. Этот вид хотя и очень близок к ивовому листоеду, но вполне дифференцирован как структурно, так и биологически. Таким образом, дифференциация ивовой и березовой форм ивового листоеда как бы намечает начальные этапы биологической дифференциации, давно пройденные вересковым листоедом (Кожанчиков, 1946).

Распространение у насекомых такого типа биологических форм, слабо дифференцированных структурно, но очень обособленных биологически и экологически также значительно. Бирч (L. Birch, 1941) описывает пищевые формы рисового долгоносика (Calandra oryzae L.). Одна из этих форм, мелкая, живет на семенах риса и является обычной и характерной формой рисового долгоносика. Другая, особи которой более крупны, живет на семенах кукурузы. Структурные отличия этих форм, кроме размеров, не найдены, но особи каждой из форм не скрещиваются ни в природе, ни в лаборатории. Таким образом, и здесь наблюдается очень полная биологическая изоляция каждой из форм.

Сутер (P. Suter, 1932) описывает биологические формы запятовидной щитовки (Lepidosaphes ulmi L.), отличающиеся друг от друга по условиям питания, степени многоядности, формам размножения и деталям строения щитка. Вид этот распространен в Северной Америке и в Европе. В Северной Америке, по Сутер (1932), существуют две формы запятовидной щитовки, особи которых размножаются только партеногенетически: форма, живущая на плодовых деревьях, и форма, связанная питанием с сиренью, более многоядная, чем первая. В Европе также встречаются две формы этого вида. Европейская плодовая форма, как и североамериканская, размножается только партеногенетически, тогда как особи европейской буковой формы двуполы. Все эти биологические формы запятовидной щитовки благодаря партеногенезу вполне изолированы одна от другой. Партеногенетические формы являются, конечно, производными от двуполой, более специализованными.

Биологические формы второго типа приближаются к тем, которые были описаны Н. А. Холодковским как биологические виды. Но последние дифференцированы более глубоко и встречаются бок о бок, в одних и тех же условиях среды. Описанные выше биологические формы насекомых живут в разных экологических условиях, где одна из них замещает другую.

4. Об условиях возникновения биологических форм у насекомых

Возникновение биологических форм у насекомых обычно понимают как следствие влияния вынужденного питания новой, несвойственной им пищей. Считается, что вслед за этим у данной группы особей появляются новые пищевые реакции, а за ними возникает и новая пищевая, а далее и биологическая форма данного вида (D. Walsh, 1864; A. Hopkins, 1917; F. Craighead, 1921, 1923; Meyrick, 1927; Смирнов и Чувахина, 1952; Рубцов, 1952; Кузнецов, 1952; Самохвалова, 1954). Но эта простая схема еще не воспроизведена в эксперименте. Напротив, экспериментальное изучение биологических форм показывает, что процесс образования их у насекомых в природе требует, кроме новых условий питания, еще и многих других не менее важных условий.

Формирование новых пищевых связей у насекомых под воздействием измененного пищевого режима является хорошо установленным фактом. Еще Дарвин (Ch. Darwin, 1890) указывал, что «гусеницы, которых начали кормить листьями одного вида деревьев, чаще умирают скорее, чем начнут есть листья другого дерева, хотя бы это последнее и составляло их обычную пищу в природном состоянии». Это явление широко известно энтомологам, воспитывающим насекомых, хотя оно наблюдается не всегда в такой резкой форме и далеко не у всех видов насекомых. Чаще такие случаи наблюдаются у олигофагов. У полифагов обычно возникает лишь предпочтение той пищи, которой по выходе из яиц питались данные особи в природе или в эксперименте; это предпочтение отнюдь не исключает возможности иного питания. Наличие одного лишь предпочтения исходного питания для полифагов было показано А. С. Данилевским (1935) на примере лугового мотылька и недавно В. И. Кузнецовым (1952) — для нескольких видов волнянок (Orgyia antiqua L., O. ericae Germ., Euproctis similis Fuessly), некоторых коконопрядов (Eriogaster lanestris L.) и хохлаток (Phalera bucephala L.). Для всех этих многоядных видов чешуекрылых удалось отчетливо установить преимущественное или исключительное предпочтение гусеницами того вида растения, которым они питались по выходе из яиц до эксперимента.

Несомненно, что в основе этого явления лежит индивидуальная адаптация пищеварительного процесса у насекомых к новому пищевому режиму. За ней возникает и потребность в данной пище. Она находит выражение в выборе особью того пищевого субстрата, которым она питалась до эксперимента. Этот выбор тем быстрее и точнее, чем полнее приспособление пищеварительного процесса к данной пище и чем совершеннее органы чувств данной особи.

Еще недостаточно ясно, насколько это явление может быть распространено на все экологические группы насекомых. Оно наблюдалось главным образом у многоядных видов, для которых в природе характерна широкая индивидуальная приспособляемость к новому питанию. Для олигофагов это отмечено В. Б. Солодовниковым (1948) — у китайского дубового шелкопряда (Antheraea pernyi Guer.) и В. И. Кузнецовым (1952) — у ивовой волнянки (Leucoma salicis L.). Но для насекомых-монофагов, таких, например, как сосновая совка (Panolis flammea Schiff.), сосновая пяденица (Bupalus piniarius L.), виноградная пестрянка (Theresia ampelophaga Bayle) и т. п., этого не отмечено. У монофагов, даже в случае удачной замены основного пищевого растения новым, не наблюдается предпочтения нового растения. Это видно на примере короеда-типографа (Ips typographus L.), который будучи в природе монофагом, потребителем ели (Picea), иногда, по Н. А. Холодковскому (1898), в каких-то особых условиях, в массах встречается на сосне при наличии здесь же рядом ели. Тем не менее этот вид никогда не предпочитает сосну и нигде в пределах ареала не образует сосновой пищевой формы. Точно так же у специализированного на питании можжевельником (Juniperus)

усача Callidium janthinum Lec. Крэгхед (F. Craighead, 1921) не наблюдал предпочтения сосны при вынужденном питании особей этого усача данной породой.

У многоядных видов, как на то указывал Крэгхед (1921), легкость индивидуального привыкания к новой пище является препятствием для образования новых пищевых форм. Эта особенность сохраняется и при новом питании и в последующих поколениях ведет к новым пищевым сменам, в частности и к возврату к питанию исходной пищей. Действительно, у многоядных видов насекомых, например таких, как озимая и многие другие виды совок, многие саранчовые и ряд других видов насекомых, в каждом поколении и в огромных масштабах совершаются смены пищевых условий. Такие смены питания у многоядных насекомых могут лишь укреплять и развивать многоядность, но совсем не ведут к образованию пищевых форм.

О биологических формах у многоядных видов насекомых в литературе почти нет данных. Имеющиеся сведения неопределенны. Так, В. В. Никольский (1947) предполагает существование особой «хлопковой» или, может быть, просто «культурной» формы хлопковой совки (Chloridea obsoleta F.). Но данных для обоснования наличия ее нет. Многоядность хлопковой совки, встречающейся на полях, не менее велика, чем у особей, собранных в дикой природе. Бо́льшая приуроченность их к хлопчатнику также никем не доказана. Пока можно лишь говорить, что хлопковая совка вошла в биоценоз хлопковых полей, где находит благоприятные условия для жизни.

Очень поучительны многочисленные случаи перехода многоядных насекомых и олигофагов на питание иноземными, интродуцированными растениями. Интродукция в СССР эвкалиптов, цитрусовых, бататов, ликвидамбра, хинного дерева и других экзотических растений создала условия для нового питания многих местных видов насекомых (Богданов-Катьков и Тропкина, 1933; Батиашвили, 1954; Миляновский, 1955). Так, вьюнковый бражник (Herse convolvuli L.) — в природе потребитель вьюнка — стал питаться бататами и вредит им. Цитрусовыми стали питаться гусеницы стеблевого мотылька (Pyrausta nubilalis Hb.), совки Peridroma margaritosa Haw., совки-гаммы (Phytometra gamma L.), хлопковой совки, обычного махаона. Листьями ликвидамбра питаются гусеницы грушевой сатурнии (Saturnia pyri L.). У всех этих видов при переходе на новое питание не возникло никаких биологических форм. Новое питание их имеет характер случайного или вынужденного явления.

Совершенно аналогичны данные специальных экспериментов с вынужденным питанием насекомых, проводившихся в лаборатории. Крэгхед (1921), изучая в течение нескольких лет 14 видов жуков-усачей (Cerambycidae) последовательно в двух-трех поколениях, не получил ясного разрешения вопроса об образовании у них биологических форм под воздействием вынужденного питания. Выбор нового пищевого растения из поколения в поколение усиливался лишь у многоядных видов, например таких, как Xylotrechus colonus F. и Cyllene pictus Drury, но только при питании растениями, которые и в природе служат пищей этим видам. Устойчивость пищевых связей, как старых, так и приобретенных, у этих видов незначительна, почему данные Крэгхеда (1921) ничего не говорят о возможности образования у них в природе под воздействием одного лишь вынужденного питания биологических или пищевых форм.

В принципе совершенно сходны с приведенными выше данными и результаты исследований вынужденного питания многоядных тлей, проведенные на многих поколениях комнатной (Myzodes ornatus Lain.), оранжерейной (Neomyzus circumflexus Bukt.) и картофельной (Ahlocarthum solani Kalt.) тлей (Смирнов и Келейникова, 1950; Рубцов, 1952; Смирнов и Чувахина, 1952; Самохвалова, 1954). В этих экспериментах также наблюдалось увеличение предпочитаемости избранного для эксперимента

растения из поколения в поколение, но лишь при условии, что растение это входило в круг естественных кормов этих видов тлей. При воспитании этих же тлей на растениях, далеких от их естественных кормов, привыкания к новой пище не наблюдалось. Напротив, в таких случаях тли постепенно вымирали, не вырабатывая также и предпочтительного выбора нового растения.

В экспериментах с щавелевым листоедом (Gastroidea viridula Deg.) при вынужденном его питании птичьей гречишкой на протяжении трех поколений также было показано (Кожанчиков, 1941) возрастание предпочтения нового растения по сравнению с естественной пищей — конским щавелем. Вместе с тем в целом приспособленность жуков для жизни в природе на птичьей гречишке была совершенно недостаточной. Выяснилось, что для этого совершенно необходимо специфичное приспособление цикла развития щавелевого листоеда к особенностям вегетации в природе птичьей гречишки.

Самый вопрос о сменах насекомых в природе настолько сложен, что его не могут разрешить эксперименты только с одним вынужденным питанием. До какой степени важна экологическая ситуация, при которой происходит смена питания, видно из следующих наблюдений. Ивовый листоед (Lochmaea capreae L.) в природе всегда связан питанием только с ивами и березой, хотя физиологические возможности питания у него значительно шире (Кожанчиков, 1946). В годы с холодной и затяжной весной, когда рост древесных растений сильно угнетен, а листья их малопитательны и бедны белком, жуки ивового листоеда в массе переходят на питание листьями черники. В дальнейшем, в этот же сезон, с улучшением условий питания на ивах, жуки возвращаются к питанию их листьями. Но в эти годы всегда можно наблюдать также и личинок ивового листоеда, живущих на листьях черники. Интересно, что пока для ивового листоеда не отмечено существования в природе черничной формы, которая, казалось бы, могла легко возникнуть подобным образом. Как видно, случайное и даже повторяющееся время от времени питание многих особей ивового листоеда черникой само по себе еще не является фактором, достаточным для образования новой пищевой формы.

В связи с изложенным интересны факты, касающиеся некоторых вредных насекомых, в особенности виноградной филлоксеры (Phylloxera vastatrix Planch.) и кровяной тли (Eriosoma lanigerum Hausm.). Оба эти вида чужды европейской фауне; они ввезены в Европу из Северной Америки и уже в течение длительного времени акклиматизируются здесь без возможности существования на первичных питающих растениях.

Виноградная филлоксера в Европе живет на корнях европейского винограда (Vitis vinifera L.) уже более столетия, т. е. на протяжении нескольких сотен поколений. В ряде районов она не соприкасалась все это время с американскими лозами — ее естественными питающими растениями. Вместе с тем на европейском винограде она до сих пор ежегодно порождает полоносок и не потеряла возможности питаться американскими лозами. При наличии по соседству с европейскими лозами, зараженными филлоксерой, американских — ее первичных пищевых растений — она на них может восстановить полный цикл развития, включающий двуполое осеннее поколение, листовую весенне-летнюю форму, корневую форму и летне-осенних полоносок. В отношении последнего явления следует указать, что возврат филлоксеры, долго жившей на европейском винограде, к прохождению полного цикла на американских лозах может требовать значительного времени и осуществляется лишь через корневую форму. Поэтому, если судить по кратковременным экспериментам, охватывающим только несколько лет, легко сделать ошибочные выводы. Грасси и Топи (B. Grassi e M. Topi, 1917) наблюдали, например, восстановление полного цикла у филлоксеры после завоза американских лоз в Италию спустя почти два десятилетия. За это время на

корнях американских лоз прошло, вероятно, более ста поколений корневой формы филлоксеры, прежде чем восстановился полный цикл ее развития. Интересно, что при этом известную и, может быть, даже важную роль в процессе восстановления полного цикла развития филлоксеры играет сортовой и видовой состав подвоев. Например, на сорте «Клинтон», гибриде европейского винограда с лесным американским виноградом (Vitis labrusca L.), вообще не наблюдалось восстановления полного цикла развития филлоксеры (Grassi e Topi, 1923).

В свете приведенных фактов интересны данные о кровяной тле. Этот вид был завезен в Европу из Северной Америки в 1787 г. Здесь в течение уже более 150 лет, за отсутствием первичного питающего растения — американского вяза, кровяная тля живет только на яблонях, размножается партеногенезом и имеет неполный цикл развития. В начале текущего столетия в Европу был ввезен и здесь акклиматизирован американский вяз, деревца которого были посажены поблизости от яблонь, зараженных кровяной тлей. Несмотря на это, еще неизвестно двуполого поколения кровяной тли на американском вязе и вообще заражения ею этого дерева в Европе (P. Marchal, 1919, 1928). Неизвестно, оказались ли нежизнеспособными ее полоноски, возникающие на европейской яблоне, или вяз, выросший на европейской почве, оказался для них непригодным. Маршаль (1928), а за ним А. К. Мордвилко (1935) считают, что кровяная тля в Европе за 150 лет жизни только на яблоне утратила способность размножаться двуполым путем и стала неполноциклым видом. Появляющиеся у нее ежегодно полоноски представляют, по мнению этих авторов, «биологический рудимент». Учитывая данные по филлоксере, а также то, что американский вяз в Европе акклиматизирован недавно и распространен незначительно, вопрос об утрате полного цикла кровяной тлёй в Европе еще преждевременно считать окончательно решенным. Следует обратить внимание на то, что в аналогичных условиях филлоксера восстанавливает полный цикл на американском винограде только после перехода на него корневой формы. Не исключено, что и у кровяной тли восстановление полного цикла на американском вязе будет возможно лишь через партеногенетических особей, но не через двуполое поколение.

То, что известно в отношении образования биологических форм, и именно тех, которые слабо дифференцированы структурно, но сильно обособлены биологически, говорит о сложном и, вероятно, длительном пути их становления. Очень вероятно, что в образовании их играет роль расселение вида по территории и освоение новых областей, с иными условиями питания и среды в целом. Так, ивовый листоед в пределах всего ареала, охватывающего бóльшую часть Палеарктики, живет на ивах, но лишь на северо-востоке Европы, в Прибалтике, имеет биологическую форму, связанную с березой. Здесь же встречается и вересковый листоед (Lochmaea suturalis Thoms.), специализованный потребитель вереска, очень близкий к ивовому листоеду. Таким образом, на севере и северо-западе Европы сложилась — и уже давно — ситуация, в которой от ивового листоеда дифференцировался близкий вид — вересковый листоед и возникла особая, березовая, форма. Биологически и экологически как вересковый листоед, так и березовая форма ивового листоеда являются новообразованием по сравнению с основной формой ивового листоеда (Кожанчиков, 1946). Они существуют на территориях, где ивовый листоед относительно недавно, после отступания ледникового щита, заселил новые территории.

В целом образование биологических форм у насекомых должно рассматриваться как исторический процесс, но не как эпизодическое явление. Их возникновение наилучшим образом может быть понято в связи с историей развития данного вида насекомого. Сейчас еще преждевременно развивать какие-либо положения в этом аспекте, но несомненно,

что биологические формы у насекомых образуются под влиянием комплекса условий, в сложной экологической ситуации и на протяжении длительного периода времени.

5. О таксономическом значении биологических форм и биологических видов насекомых

Приведенные выше данные о биологической дифференциации у насекомых говорят о больших различиях как между биологическими видами, так и между разными типами биологических форм. Видно, что эти случаи не могут рассматриваться как этапы, последовательно углубляющие биологическую дифференциацию, но должны оцениваться как специфичные явления.

Сейчас возможно различать, во всяком случае, четыре группы фактов, характеризующих биологическую дифференциацию у насекомых.

1. Пищевые адаптации, легко возникающие в одном поколении под влиянием условий питания и так же легко устраняющиеся в последующих поколениях при новых пищевых влияниях. Это явление особенно типично для полифагов и широких олигофагов.

2. Внутривидовые биологические формы, отличающиеся друг от друга по условиям питания и местообитания, внешне очень различные — настолько, что иногда описываются как особые виды. В природе эти внутривидовые формы биологически разобщены, главным образом территориально, но в эксперименте они могут быть легко превращены в ближайших поколениях одна в другую под воздействием условий среды. Такие формы описаны у насекомых, для которых пищевой субстрат является также целиком и местом жизни.

3. Внутривидовые биологические формы, подобные предыдущим, но слабо дифференцированные структурно или вообще внешне неотличимые, хотя глубоко различные биологически, не превращающиеся одна в другую под воздействием условий среды в ближайших поколениях. Такие формы отмечены у насекомых — узких олигофагов, свободноживущих и не тесно связанных с пищевым субстратом.

4. Биологические виды, описанные Н. А. Холодковским для хермесов, отличающиеся циклами развития и формами размножения при сходных, хотя и не вполне одинаковых, условиях питания, биологически совершенно разобщенные.

Явления первой категории, свойственные, может быть, в той или иной степени большей части видов насекомых, не представляет интереса для вопросов таксономии. Оно имеет обратимый характер и укладывается в естественный круг физиологических реакций каждого вида. У многоядных насекомых оно проявляется особенно резко и имеет характер специфичной биологической адаптации к изменчивым условиям питания.

Вопрос о биологических видах насекомых сейчас уже в принципе решен практикой работы по систематике насекомых. Несколько десятилетий назад признавались единственно достаточными одни лишь структурные отличия, резко выраженные и устойчиво разделенные гиатусом (hiatus) (Кузнецов, 1921). В последующем внимательное изучение видов насекомых в их естественной среде показало существование у каждого вида насекомого вместе со структурными многочисленных и связанных с ними биологических признаков. При этом оказалось, что биологические отличия видов также обнаруживают hiatus и всегда отчетливо выражены, структурные же отличия бывают выражены различно. Во многих группах насекомых, например у тлей, в некоторых группах бабочек-ночниц, структурные отличия могут быть незначительными. Биологические виды хермесов могут оцениваться как подобный же случай, когда структурные различия видов выражены особенно слабо, а биологические отличия этих видов — не менее чем обычно. Понятие биологических видов в этом свете

теряет свою исключительность и подчеркивает преимущественную обособленность таких видов по биологическим, но не структурным признакам.

Сейчас было бы еще преждевременно решать вопрос, являются ли биологические виды видами недавно дифференцированными, т. е. «молодыми», или это есть особая форма видовой дифференциации. Из того, что известно, и главное — из сопоставления видовых особенностей в разных группах насекомых кажется более вероятным второе. Если так, то термин «биологические виды» не имеет таксономического значения, но может быть использован лишь как описательный, подчеркивающий значение биологических отличий данных видов.

Вместе с тем вопрос о биологических видах хермесов еще не закончен исследованием и очень сложен, а само явление биологических видов требует еще разностороннего освещения на разных объектах. Не исключено, что изучение биологических видов насекомых выявит еще новые и своеобразные их черты.

Биологические формы насекомых обоих типов не заслуживают выделения в какую-либо таксономическую категорию, потому что трудно сравнимы и очень специфичны у разных видов. Высказывалась мысль (Алпатов, 1924) о распространении понятия «подвид» (subspecies) на экологические формы у насекомых (subspecies ecologica). Такое обобщение не может быть оправдано. Понятие «подвид» имеет определенность именно в связи с наличием географического его критерия. Бесспорно, что и подвиды разных видов насекомых не вполне сравнимы и у одного и того же вида неодинаковы в разных географических областях (Кожанчиков, 1940, 1950). Но все же географический фактор в образовании форм, называемых подвидами, всегда является действительным. Биологические же формы насекомых, встречающиеся в пределах одного географического района, еще более разнообразны.

6. Практическое значение биологических форм насекомых

Биологические формы насекомых имеют практический интерес, во всяком случае, в двух отношениях, именно: в связи с возможностью существования у насекомых в природе уже сложившихся биологических форм, почему-либо особо приспособленных к питанию культурными растениями, и в связи с вопросом об «иммунитете» хозяйственных растений к вредным насекомым.

Возможность вселения в хозяйственные условия существующих в природе биологических форм, особо приспособленных к жизни на культурных растениях, является реальной. О возможности такого вселения говорят данные для вишневой мухи (C. Currant, 1924), яблонной щитовки (P. Suter, 1932), злаковых мух, горностаевых молей и ряда других вредных видов насекомых. Очень вероятно, что некоторые редкие в природе виды именно этим путем и проникли в культуру и стали здесь массовыми, как, например, свекловичный долгоносик. Сейчас судить о масштабе этого явления невозможно, потому что изученность биологических форм у вредных насекомых ничтожна. Есть лишь хорошие примеры, указывающие на такую возможность и стимулирующие исследование вопроса о биологических формах у вредных насекомых.

Многое из того, что написано о биологических формах у вредных насекомых, требует уточнения. Так, суждение о наличии биологических форм у гессенской мухи (H. Painter, 1930; Чесноков, 1939) основывается не на изучении этого вида насекомого, а на учете повреждаемости разных сортов пшеницы в разных географических районах. Наличие сортов пшеницы, повреждаемых в одних частях ареала этого вида и неповреждаемых в других, послужило поводом к признанию существования разных биологических форм у гессенской мухи, живущих в разных

частях области ее распространения. Между тем рост пшеницы в разных географических условиях проходит различными темпами и в разные сроки, и очень возможно, что отсутствие повреждений тех или иных сортов пшеницы гессенской мухой объясняется просто иными условиями роста пшеницы. Из этого примера видно, что изучение биологических форм насекомых требует более пристального внимания, чем это кажется на первый взгляд. Вместе с тем практическая значимость сложившихся в природе биологических форм насекомых может быть огромной. Попадая при известной экологической ситуации на культурные растения, такие более приспособленные к жизни в культурной среде биологические формы могут широко распространиться и принести большой ущерб народному хозяйству.

Оценка возможности формирования биологических форм насекомых в условиях культурного ландшафта и на культурных растениях тесно связана с вопросом об «иммунитете» культурных растений к насекомым. Действительно, явление «иммунитета» растений к насекомым включает нечто иное, чем понятие иммунитета животного организма по отношению к микробам. Это уже начинает оцениваться и в растениеводческой практике (Пайнтер, 1953; Чесноков, 1953). Микробы в животном организме имеют как пищу, так и среду жизни. «Иммунитет» же растений к насекомым есть неповреждаемость их насекомыми. Конечно, явление это может быть вызвано иными и очень разными причинами. В целом его можно охарактеризовать как неприспособленность насекомого к питанию данным растением. Природа такой неприспособленности может быть в разных случаях очень разной, и понятно, что одни популяции данного вредного вида насекомого могут заметно отличаться в этом отношении от других. Это обстоятельство очень сближает вопросы устойчивости растений против вредных насекомых с вопросом о биологических формах насекомых.

До какой степени сложны в разных условиях среды взаимоотношения сортовой устойчивости растений с разными популяциями вредных насекомых, видно на примере виноградной филлоксеры (Phylloxera vastatrix Planch.) и гессенской мухи (Phytophaga destructor Say.).

Все громадное разнообразие сортов и видов американского и европейского винограда по устойчивости к филлоксере распадается на четыре большие группы. К первой группе принадлежат сорта винограда, у которых при сосании филлоксеры образуются галлы — как на листьях, так и на корнях. Это полностью поражаемые филлоксерой сорта винограда, например такие, как многие гибриды американского берегового винограда (Vitis riparia Mchx.) с европейским. Ко второй группе принадлежат сорта, у которых от сосания филлоксеры образуются галлы лишь на корнях, тогда как на листьях галлов почти или совсем не бывает. Это сорта европейского винограда, также совершенно неустойчивые к филлоксере. К третьей группе принадлежат сорта винограда, у которых от сосания филлоксеры развиваются лишь единичные галлы на листьях и небольшие вздутия лишь на молодых корнях, тогда как старые корни не образуют галлов совсем. Таковы некоторые гибриды американского скального винограда (Vitis rupestris Scheele) с европейским. Они обнаруживают значительную, но неполную устойчивость к филлоксере. К четвертой группе принадлежат сорта винограда, совсем непригодные для питания филлоксеры, на корнях которых не образуется галлов совсем. Это гибриды видов американского берегового и скального винограда, в особенности такие, как «3306» и «3309».

Бернер (C. Börner, 1927), изучая природу устойчивости винограда к филлоксере, показал, что те сорта винограда, корни которых сильно повреждаются филлоксерой, являются оптимальными для питания корневой ее формы. Питаясь соками такого винограда, филлоксера быстро растет, достигает крупных размеров в фазе имаго и имеет большую плодовитость. На частично устойчивых сортах винограда рост личинок филлоксеры сильно затягивается и сопровождается повышенной смертностью, а взрослые особи филлоксеры мало жизнеспособны и часто бесплодны. Питание филлоксеры соками устойчивого винограда почти или совсем невозможно, и личинки ее на таких лозах, существуя некоторый отрезок времени, в конце концов отмирают, не достигнув фазы имаго. Таким образом, устойчивость виноградной лозы к филлоксере сводится к той или иной степени питательности для нее данного сорта лозы, или иначе — к приспособленности филлоксеры к питанию данным растением. Такую форму устойчивости растений к насекомым Пайнтер (R. Painter, 1936, 1953) называет «антибиозом» и считает

это явление в практическом отношении важнейшим — как основу для выведения устойчивых к насекомым растений.

Вместе с тем явление «антибиоза» совсем не неизменно и не строго определенно. Для филлоксеры, как и для большей части других сосущих насекомых, возможность питания соками растения создается тогда, когда возникает усиленный приток питательных материалов к месту прокола тканей растения и вокруг укола образуется галл. Но возникновение галла возможно лишь при определенной степени раздражения тканей растения пищеварительными соками насекомого. При этом ферментативная активность растения может быть антагонистичной этим влияниям и вести к нейтрализации ферментов насекомого или к омертвению поврежденной растительной ткани (Колесник, 1937). Понятно, что как физиологическая активность насекомого, так и физиологическая активность растения не могут оставаться однообразными в разных географических и экологических условиях.

Но устойчивость виноградной лозы к филлоксере оказывается сложной и по другой причине. Еще ранее Бернер (1914) наблюдал, что одни и те же сорта винограда и в одних и тех же условиях по-разному поражались филлоксерой, завезенной с севера ее европейского ареала (Лотарингия) и с юга (южная Франция). Северная филлоксера в особенности сильно поражала европейские лозы, разрушая их корневую систему образованием галлов как на молодых, так и на старых (многолетних) корнях. Она питалась также американским лесным виноградом (Vitis labrusca L.). Южная филлоксера в этих же условиях на европейском винограде поражала лишь молодые (однолетние) корни, не жила на старых корнях, но могла хорошо питаться и жить как на листьях, так и на корнях берегового американского винограда (V. riparia Mchx.). На основе этого Бернер счел возможным признать существование двух биологических форм филлоксеры, очень сходных по строению тела. Структурные отличия их были обнаружены в характере боковых туберкул и в длине колющих частей ротового аппарата. Южная форма имела более короткие, чем северная, колющие щетинки ротового аппарата. Северную филлоксеру Бернер считал особенно опасной для европейского винограда и сначала полагал, что форма эта возникла в Европе. Позднее он признал образование и этой формы в Северной Америке. Северную филлоксеру Бернер назвал «vastatrix» или «pervastatrix». Второе название употреблялось им первоначально, но потом было заменено первым. Южную филлоксеру Бернер считал сразу исконно американской формой, менее опасной для европейского винограда, и назвал ее «vitifolii». Структурные различия между этими формами оказались очень ненадежными (B. Grassi e M. Topi, 1923, 1924), и различать их оказалось возможным почти только биологически, т. е. по поражаемости сортов винограда каждой из форм.

Вместе с тем и поражаемость сортов винограда филлоксерой, т. е. питательность этих растений для филлоксеры и, конечно, для каждой из форм, совсем не одинакова ни в разных условиях произрастания винограда, ни в разное время его вегетации (Водинская, 1932; Самойлович, 1950). И на юге Европы, где, по Бернеру, встречается форма «vitifolii», филлоксерой нередко поражались сорта винограда, устойчивые против южной формы в опытах Бернера (O. Schneider-Orelli, 1923, 1925). Более того, сорта винограда, устойчивые против филлоксеры в природе, теряют устойчивость к ней в условиях горшечной культуры (O. Schneider-Orelli, 1923; F. Stellwaag, 1924). Таким образом, питательность виноградных лоз для филлоксеры при условии ослабления их возрастает. Конечно, в природе при росте винограда на разной почве и в разных климатических условиях питательность лоз для филлоксеры очень различна (F. Stellwaag, 1924; Кожанчиков, 1930).

Эти последние факты заставляют пересмотреть описанные Бернером формы филлоксеры и пока считать их существование у этого вида недостаточно обоснованным и требующим изучения. Вместе с тем биологическая неравноценность разных популяций филлоксеры не подлежит сомнению. Несомненна также и различная питательность лозы при росте ее в разных климатических и почвенных условиях. Сложная взаимосвязь филлоксеры и виноградной лозы выяснена еще совершенно недостаточно и допускает лишь эмпирическое суждение. Пока имеются преимущественно иллюстративные данные, намечающие лишь пути изучения филлоксероустойчивости винограда. Несомненно, что вопрос о биологической неравноценности разных популяций филлоксеры имеет здесь известное значение, хотя и не в плоскости биологических форм в их обычном понимании.

Вопрос о филлоксероустойчивости виноградной лозы интересен еще и в другом отношении. Жизнь филлоксеры на европейском винограде в Европе на протяжении более столетия и, следовательно, во многих сотнях поколений еще не привела у филлоксеры к формированию какой-либо отчетливо очерченной биологической формы, приуроченной к европейскому винограду. Точно так же и использование американских лоз в качестве подвоев на протяжении столетия не выработало особой, приспособленной к жизни на этих подвоях, формы. Следует подчеркнуть, что подвоями для европейского винограда при борьбе с филлоксерой служат гибридные лозы, в особенности гибриды видов V. riparia Mchx. и V. rupestris Scheele. Таким образом, в Европе филлоксера встретилась как с особым видом европейского винограда, корни, но не листья которого оказались благоприятны для ее питания, так и с совершенно новыми, гибридными лозами. В том и другом случае у филлоксеры не возникло особой биологической формы.

Приведенные факты также показывают, что хотя пищевые отношения филлоксеры с сортами и видами виноградной лозы и сложны, но вместе с тем они закономерны и устойчивы. Это увеличивает практическую ценность их изучения как со стороны энтомологического объекта, так и со стороны физиологических особенностей винограда и агротехники его возделывания.

Сходны в принципе и взаимоотношения гессенской мухи и злаков. Гессенская муха также способна питаться не всеми сортами и гибридами ячменей, ржи и других злаков. Как и у виноградных лоз, наблюдается полный переход от сильно повреждаемых сортов злаков к вполне устойчивым против гессенской мухи. Устойчивость злаков здесь также имеет физиологическую, хотя еще и не выясненную, природу. Несомненно лишь, что устойчивые сорта почти или совсем негодны для питания личинок гессенской мухи. И здесь вопрос об устойчивости пшениц усложнен наличием биологически неравноценных популяций гессенской мухи. О них пока судят только на основании разной поражаемости сортов пшеницы в разных географических условиях, почему биологические формы гессенской мухи также еще не установлены и недостаточно выяснены.

Из приведенных двух примеров видно, до какой степени сложен вопрос о биологических формах у вредных насекомых. Это связано с громадным ареалом культурных растений, сложностью их сортового состава и сложностью реакции на пищевые условия географически далеко разобщенных популяций вредных видов насекомых.

Выводы

1. Биологическая дифференциация внутривидовых форм у насекомых обнаруживает значительную сложность. Биологические формы различных видов разнохарактерны и часто мало сравнимы. Наиболее однотипны пищевые биологические формы насекомых.

2. Среди пищевых биологических форм насекомых выделяются два типа. Особи одного типа биологических форм внешне сильно дифференцированы и в ряде случаев описывались как особые виды. Вместе с тем под воздействием условий среды формы эти легко превращаются одна в другую на протяжении ближайших поколений. Другой тип пищевых биологических форм характеризуется слабой структурной обособленностью особей, но резко различающимися биологическими особенностями. Формы эти обособлены экологически и очень полно изолированы биологически. Они не превращаются одна в другую под воздействием среды на протяжении ближайших поколений.

3. Пищевые адаптации, возникающие у насекомых индивидуально при новом питании, представляют собой физиологическое явление и не должны быть смешиваемы с биологическими формами. Быстрое привыкание к новой пище, очень полное приспособление особей к ней и предпочтение ее при наличии другой пищи особенно характерны для многоядных видов и широких олигофагов, но не установлены для монофагов. Явление это способствует развитию многоядности, сопровождает ее и характеризует лабильные пищевые отношения насекомых.

4. Биологические виды, описанные Н. А. Холодковским у хермесов, представляют собой явление более глубокой биологической дифференциации, чем внутривидовые биологические формы. Последние встречаются в разных условиях среды, тогда как биологические виды имеют накладывающиеся, хотя и разные, ареалы и в местах соприкосновения живут в одной и той же среде.

5. Пищевые биологические формы у насекомых, относимые ко второму типу, еще не воспроизведены в эксперименте, как и биологические виды. То, что стало известно, говорит о недостаточности изменения только одних пищевых условий для их формирования. Возникновение их объясняется,

кроме экологических, еще и историческими причинами и охватывает значительно бо́льшие сроки, чем это доступно экспериментальному исследованию.

6. Биологические формы насекомых имеют практическое значение. Проникновение насекомых из природы на культурные поля наиболее легко может осуществиться при наличии в природе внутривидовых форм, существующих на растениях, близких к культурным. Такие внутривидовые формы могут в дальнейшем широко расселиться по культурным полям и нанести большой ущерб сельскому хозяйству.

Литература

Алпатов В. В., 1924. Die Definition der untersten Kategorien vom Standpunkte des Studiums der Variabilität der Ameisen und Krustaceen, Zool. Anz., 60.

Алпатов В. В., Настюкова О. К. и Хартулари Е. М., 1945. Яйца головной и платяной форм Pediculus humanus L. и их изменения в зависимости от условий воспитания, Зоол. журн., т. XXIV, вып. 4.

Батиашвили И. Д., 1954. Вредители цитрусовых и других субтропических культур, Тбилиси.

Богданов-Катьков Н. Н. и Тропкина М. Ф., 1933. Вредители батат и их карантинное значение, Сб. «Вредит. и болезни батат», изд. ОБВ.

Водинская К. И., 1932. Материалы по биологии филлоксеры в Туапсе, Тр. по защите раст., серия 1, вып. 4.

Гаевская Н. С., 1916. Изменчивость у Artemia salina, Тр. Особой зоол. лабор. и Севаст. биол. станции АН, серия 2, вып. 3.

Гиляров М. С., 1945. Основные особенности вредных насекомых, приспосабливающихся к полевым севооборотам, ДАН СССР, т. 47, № 3.— 1954. Вид, популяция и биоценоз, Зоол. журн., т. XXXIII, вып. 4.

Данилевский А. С., 1935. Роль питающих растений в биологии лугового мотылька, Энтомол. обозр., 36.

Кожанчиков И. В., 1930. О расах и модификациях филлоксеры, Энтомол. обозр., 24, № 1—2.— 1940. Влияние экологических факторов при росте и развитии на изменчивость некоторых представителей чешуекрылых, Тр. ЗИН АН СССР, 6, вып. 1—2.— 1941. Об условиях смены кормовых растений у дендрофильных насекомых. Зоол. журн., т. XX, вып. 3.— 1941а. Об условиях возникновения биологических форм у Gastroidea viridula Deg. (Coleoptera, Chrys.), Тр. ЗИН АН СССР, 6, вып. 4.— 1946. Биологические формы ивового листоеда (Lochmaea capreae L.), там же, 8, вып. 1.— 1948. Черты экологии насекомых, вредящих культурным овощным растениям, Журн. общ. биол., 9, вып. 2.— 1948а. Биологическая специфика видов насекомых в их массовых размножениях, Усп. совр. биол., 25, вып. 2.— 1950. Волнянки (Orgyidae). Фауна СССР, Насекомые чешуекрылые, 12.— 1951. Пищевая специализация и ее значение в жизни насекомых, Энтомол. обозр., 31, вып. 3—4.

Козлова М. Я., 1930. К вопросу о факторах устойчивости некоторых сортов ячменя к шведской мушке, Изв. прикладн. энтомол., 4, вып. 2.

Колесник Л., 1947. Энзиматическая активность яблони и винограда в связи с устойчивостью к кровяной тле и галловой филлоксере, Тр, по прикладн. бот., генет. и селекц., сер. 3, 11.

Кузнецов В. И., 1952. Вопросы приспособления чешуекрылых к новым пищевым условиям, Тр. ЗИН АН СССР, 11.

Кузнецов Н. Я., 1921. О «таксономических понятиях» и попытках их обоснования морфологическими данными, Русск. энтомол. обозр., 17.

Миляновский Е. С., 1955. Приспособляемость местных видов насекомых к интродуцируемым субтропическим растениям в условиях влажных субтропиков Черноморского побережья, Зоол. журн., т. XXXIV, вып. 1.

Мордвилко А. К., 1926. Эволюция циклов и происхождения гетереций (миграций) у тлей, Защита раст., 6, № 7.— 1928. Geoica Hart. and its anolocyclic forms, ДАН СССР.— 1928а. Nouvelle contribution à l'étude de l'anolocyclie chéz les Aphides Forda formicaria Heyd. et sa forme anolocyclique, C. R. Acad. Sci. Paris, CLXXXVI.— 1928b. The evolution of cycles and the origin of heteroecy (migrations) in plant lice, Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 10, No. 2.— 1928c. Les pemphigiens des pistachiers et leurs forms anolocycliques, Bull. Soc. Zool. de France, 53.— 1929. Die anolozyklischen Pistazien-Blattläuse und die Verbreitung der Pistazien in Tertiärzeit, ДАН СССР. — 1935. Die Blattläuse mit unvollstädigem Generationszyklus und ihre Entstehung, Ergebn. u. Fortschritte d. Zool., 8.— 1939а. Тли; циклы поколений и их эволюция, Природа, 24, № 11.

Никольский В. В., 1947. К вопросу о хлопковой совке в Азербайджанской ССР. Тр. Азербайджанск. н.-иссл. ин-та земледелия, вып. 55.

Пайнтер Р., 1953. Устойчивость растений к насекомым, Изд-во иностр. лит-ры, М.

Плотников В. И., 1926. Насекомые, вредящие хозяйственным растениям в Средней Азии, изд. Узбекск. станции защиты раст., Ташкент.

Рубцов И. А., 1952. О направленной изменчивости в связи с кормовой специализацией у ивовой щитовки, Зоол. журн., т. XXXI, вып. 2.— 1952а. О возникновении и наследовании приобретенных в онтогенезе пищевых реакций у насекомых, Усп. совр. биол., 34, вып. 1.
Самойлович Е. Н., 1950. Влияние питания на интенсивность развития и размножения корневой филлоксеры (Phylloxera vastatrix Planch.), Энтомол. обозр., 31, вып. 1—2.
Самохвалова Г. В., 1954. Получение направленных наследственных изменений у тлей при перемене кормовых растений, Зоол. журн., т. XXXIII, вып. 5.
Смирнов Е. С. и Келейникова С. И., 1950. Изменение жизненности и наследование приобретенных признаков у Neomyzus circumflexus Buckt. (Aphididae), Зоол. журн., т. XXIX, вып. 1.
Смирнов Е. С. и Чувахина З. Ф., 1952. Возникновение наследственной адаптации к новому кормовому растению у Neomyzus circumlexus Buckt. (Aphididae), Зоол. журн., т. XXXI, вып. 4.
Солодовников В. Б., 1948. Изменения поведения гусениц китайского дубового шелкопряда на кормовом градиенте, ДАН СССР, т. 60.
Филипченко Ю. А., 1916. Биологические виды хермесов и их статистическое различение, Зоол. вестн., 1.
Холодковский Н. А., 1890. Zur Biologie und Systematik der Gattung Chermes, Тр. Русск. энтомол. об-ва, 24.— 1891. К биологии и систематике рода Chermes, Ежегодн. СПб. лесн. ин-та, 4.— 1894. Lebensgeschichte von Chermes abietis L. und Ch. strobilobius Kalt., Zool. Anz., 8.—1898. О нахождении короеда типографа на сосне, Тр. Русск. энтомол. об-ва, 31, № 1—2.— 1900. Über den Lebenszyklus der Chermes-Arten und damit verbundenen allgemeinen Fragen, Biol. Ztrbl., 20.—1906. Хермесы, вредящие хвойным деревьям, Сельскохозяйственная монография, изд. Департ. земледелия, СПб.— 1908. Zur Frage über die biologische Arten, Biol. Ztrbl., 28.—1908a. Aphidologische Mitteilungen, Zool. Anz., 32.—1910. О биологических видах, Изв. Имп. Академии наук.—1910а. Zur Kenntnis der westeuropäischen Chermes-Arten, Zool. Anz., 35.—1911. Über Chermes abietis Kalt. und Ch. viridis Ratz., über Ch. strobilobius Kalt. und Ch. lapponicus m., ibidem, 37.—1912. О хермесах Швейцарии (Hemiptera, Aphidodea), Русск. энтомол. обозр., 12, 3.— 1912а. Экзотические виды хермесов (Hemiptera, Aphidodea), там же, 12, 3.— 1914. Еще о хермесах Швейцарии, там же, 14, 2/3.
Чесноков П. Г., 1939. Отношение разнообразия пшениц к гессенской мушке (Phytophaga destructor Say.), ДАН СССР, т. 23, № 3.—1953. Методы исследования устойчивости растений к вредителям, Сельхозгиз, М.—Л.
Шманкевич В. И., 1875. Некоторые ракообразные соленоозерных и пресных вод и отношение их к среде, Зап. Новороссийск. об-ва естествоиспыт., 3.
Birch L., 1944. Two strains of Calandra oryzae L. (Coleoptera), Austr. J. Exper. Biol. a. Med. Sci., 22, 4.
Börner C., 1908. Über Chermesiden. 2. Experimenteller Nachweis der Entstehung diözischer aus monözischer Cellaren, Zool. Anz., 33.—1914. Experimenteller Nachweis einer biologischen Rassendifferenz zwischen Rebläusen aus Lothringen und Südfrankreich, Zschr. angew. Entomol., 1, Nr. 1.—1927. Über den Einfluss der Nahrung auf die Entwicklungsdauer von Pflanzenparasiten nach Untersuchungen an der Reblaus, ibidem, XIV.
Brues Ch., 1936. Abberant feeding among insects and its bearing on the development of specialized food habits, Quart. Rev. Biol., 11.
Buxton P., 1939. The louse, London, VIII.
Craighead F., 1921. Hopkins host-selection principle as related to certain Cerambycid-beetles, J. Agricult. Research, 22, No. 4.— 1923. The host-selection principle as adwanced by Walsh, Canad. Entomol., 55.
Currant C., 1924. Rhagoletis pomonella and two allied species, Quart. Depart. Agricult., 54th Ann. Rep. Entomol. Soc.
Darwin Ch., 1890. Animals and plants under domestication, 2d ed., London.
Ebeling W., 1938. Host-determined morphological variations in Lecanium corni, Hilgardia, II.
Faure J., 1932. The phases of locust in South Africa, Bull. Entomol. Res., 23.
Fiori A., 1930. Valore sistematico di alcune formi del genere Hyponomeuta Latr., Boll. Labor. Entomol. Agrarira, Bologna, 3.
Grassi B. e Topi M., 1917. Il numero di razzi di fillossera della vite, Boll. Agraria, Roma, VIII, N. 9.—1923. Sperimente sulle presente diversi razzi o specie di fillossera della vite, Rend. Accad. naz. dei Lincei, 33 (Ser. 5), 1° Ser., fasc. 2.—1924. La due specie di fillossera della vite, distinte del Börner, sono inconsistenti, Atti Ron. Accad. naz. Lincei, 33.
Herms W., 1950. Medical Entomology, 4th ed., N. Y.
Hopkins A., 1917. Economic investigations of the Scolytid bark- and timberbeetles of North America, U. S. Depart. Agricult., Progr. Work.
Marchal P., 1908. Le Lecanium du Robinia, C. R. Soc. Biol., Paris, 5.—1919. Le cycle evolutif du Puceron lanigère du Pommier (Eriosoma lanigera Hausm.), Compt. Rend. Acad. Sci., Paris, 169.—1928. Etude biologique et morphologique du puceron lanigère du pommier, Eriosoma lanigerum Hausm., Ann d. Epiphyt., 14.

Martini E., 1923. Lehrbuch der medizinischen Entomologie, Jena, 1. Ed.
Nuttall G., 1917. The biology of Pediculus humanus, Parasitol., 10.
Painter R., 1930. The biological strains of the hessian-fly, J. Econ. Entomol., 23.—1936. The food of insects and its relation to resistance of plants to insect attak, Amer. Nat., 70.
Pearse W., 1916. A new interpretation of the ralationships of temperature and humidity to insect development. J. Agric. Res., 5.
Schneider-Orelli O., 1923. Die Reblaus und unser Weinbau, Neujahrsbl. Naturforsch. Ges., Zürich.—1925. Über die Reblausrassenfrage, Dtsch. Weinbau, IV.
Stellwaag F., 1924. Die Grundfragen für den Anbau reblauswiderständsfähiger Unterlagen zur Immunisierung verseuchter Gebiete, Monogr. angew. Entomol., 7.— 1928. Phylloxera (Peritymbia) vitifolii Fitsch. (= vatatrix Planch.), Weinbauinsekten d. Kulturländer.
Suter P., 1932. Untersuchungen über Körperbau, Entwicklungsgang und Rassendifferenzierung der Kommaschildlaus, Lepidosaphes ulmi L., Mitt. Schweiz. Entomol. Ges., XV, Nr. 9.
Thorpe W., 1929. Biological races in Hyponomeuta padella L., J. Linn. Soc. Zool., 36.—1931. Biological races in insects and their significance in evolution, Ann. Appl. Biol., 18, No. 3.
Walsh D., 1864. On the phytophagic varieties and phytophagous species, Proc. Entomol. Soc., Philadelphia, 3.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 5

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ ЯИЦ ШИРОКОГО ЛЕНТЕЦА (DIPHYLLOBOTHRIUM LATUM L.)

В. Г. ФЕДОРОВ

Кафедра общей биологии Омского медицинского института им. М. И. Калинина

Основные вопросы жизненного цикла широкого лентеца (Diphyllobothrium latum L.) исследованы достаточно полно. Рядом авторов (Боровицкая, 1954; Неуймин, 1953; Сондак, 1935; Федорова, 1935; Хейсин, 1937) изучалось также и влияние некоторых химических веществ и физических факторов на жизнеспособность яиц этого паразита. Однако некоторые моменты его биологии, особенно ранних стадий развития, а также устойчивость яиц при различных воздействиях остаются еще не вполне выясненными.

В настоящем сообщении излагаются результаты исследования влияния кислорода, низких температур и хлорамина на жизнеспособность яиц и на процесс эмбрионального развития D. latum.

Яйца во всех опытах добывались из члеников задней части стробилы червей, полученных при дегельминтизации. Так как процент способных к развитию яиц даже в соседних члениках одной стробилы сильно колеблется (по нашим исследованиям, от 0 до 93%), то для определения общего среднего процента и более точного установления результатов опытов из выделенных из многих члеников яиц приготовлялась смесь, которая помещалась в конические колбы с водой в приблизительно одинаковом количестве. Из этой же смеси брался материал для постановки — параллельно с основными — контрольных опытов, в которых яйца находились в обычных лабораторных условиях. При анализе результатов опытов мы обращали внимание на морфологию, сроки развития и средний процент развившихся яиц, который устанавливали при просмотре 200—300 яиц; все эти данные сравнивались с данными контрольных опытов. Для того, чтобы иметь возможность контролировать случайные задержки в развитии, наблюдения над яйцами во всех опытах продолжались в течение 1—1,5 месяцев после прекращения действия изучаемого фактора. Каждый опыт повторялся не менее трех-четырех раз с яйцами из разных стробил.

Срок развития яиц широкого лентеца в контрольных опытах устанавливался нами при следующих средних температурах в период развития: 15—17, 19—20 и 22—23°. Он оказался равным 9—12 дням. Следует сказать, что при температуре 22—23° в большей части случаев яйца развивались за 9—10 дней, а при температуре 15—17° — за 11—12 дней. Среди яиц, выделенных из разных стробил, наблюдались индивидуальные колебания в отношении к температурному фактору, как и к другим внешним воздействиям.

Значение кислорода для эмбрионального развития широкого лентеца. Работами ряда авторов (см. литературу) установлено, что яйца многих круглых червей — паразитов человека и животных не могут развиваться без доступа хотя бы минимального количества свободного кислорода. В то же время известно, что яйца некоторых ленточных червей развиваются до стадии личинки в матке паразита в анаэробных условиях еще в кишечнике хозяина (Taeniidae, Hymenolepis nana и др.).

Исследование вопроса о потребности яиц широкого лентеца в кислороде производилось при вышеуказанных комнатных температурах. Яйца помещались в колбочки, наполненные до самой пробки водой, лишенной кислорода путем длительного кипячения. Колбочки плотно закрывались пробками и заливались парафином. По истечении определенного времени

мы вскрывали отдельные колбочки, исследовали яйца, а для того чтобы установить жизнеспособность последних, обогащали воду кислородом посредством взбалтывания ее в открытой колбе и далее производили наблюдения над развитием яиц уже в среде, насыщенной кислородом.

Первая колбочка была открыта через 11 дней после начала опыта, когда в контроле из яиц начали выходить корацидии. Как оказалось, яйца в ней остались без изменений, развития их в бескислородной среде не произошло. После обогащения воды кислородом яйца начали развиваться, причем никаких отклонений от нормального хода развития при этом не отмечалось. Срок развития яиц, как и в контроле, был равен 11 дням, средний процент развивающихся яиц — 80.

Вторая колбочка была открыта через 17 дней после начала опыта, третья — через 30 дней, четвертая — через 61 день, пятая — через 88 дней, шестая — через 109 дней, седьмая — через 6,5 месяцев. Яйца во всех этих случаях до вскрытия колбочек не развивались, но полностью сохраняли жизнеспособность и после обогащения воды кислородом развивались столько же времени, как и в контроле. Таким образом, пребывание в течение 6,5 месяцев в бескислородной среде не отразилось на жизнеспособности яиц.

Более длительное пребывание яиц без кислорода сказывалось уже неблагоприятно. В восьмой колбочке, открытой через 8,5 месяцев, развитие яиц после обогащения воды кислородом происходило с отклонениями от нормы: оно заканчивалось в разные сроки, требовало большего времени, выход отдельных корацидиев наблюдался лишь через 22 дня, массового выхода их, как в контроле, вообще не отмечалось; средний процент развившихся яиц снизился с 80 до 47. В дальнейшем эти отклонения от нормального хода развития яиц стали еще более заметными. Так, после 10-месячного пребывания яиц в бескислородных условиях выход отдельных корацидиев наблюдался уже лишь через 26 дней после насыщения воды кислородом; средний процент развившихся яиц снизился до 26. Но небольшая часть яиц оставалась жизнеспособной и после 12,5-месячного пребывания без кислорода.

Следующей задачей было выяснение жизнеспособности яиц широкого лентеца в условиях окружения гниющими органическими веществами. Некоторые материалы по этому вопросу содержатся в работе В. А. Сондак (1935). Нами применялись следующие модификации опытов. 1. Целые отдельные членики с яйцами помещались в колбочки с водой и влажную воздушную среду, которая создавалась в плоских лабораторных чашках путем помещения на дно их смоченных водой фильтровальных бумажек; чашки сверху неплотно накрывались крышками. В этих случаях развитие яиц и выход из них корацидиев наблюдались внутри члеников через 19—21 день после начала опыта; часть зародышей при этом гибла еще до выхода из яйцевой оболочки, повидимому, вследствие воздействия на них ядовитых продуктов гниения. 2. Яйца, выделенные из члеников, помещались в воду вместе с обрывками последних. Развития яиц в данном опыте не наблюдалось, а в дальнейшем большая часть их погибла. 3. Яйца помещались в мочу. Вследствие гнилостных процессов, развивавшихся в ней при стоянии, яйца быстро гибли.

Влияние низких температур на развитие яиц. Для выяснения вопроса о влиянии пониженной температуры был использован электрический холодильник системы «ЗИС». Температура на верхней полке холодильника была около 2—6°, на нижней — около 4—8°. Следует отметить, что когда холодильник на короткое время выключался для очистки ото льда, температура на верхней полке поднималась до 9°, на нижней — до 10,5°. Яйца в колбочках помещались на верхнюю и нижнюю полки холодильника. Через каждые 4 дня часть колбочек с верхней и нижней полок переносилась в обычные температурные условия.

Опыты показали, что развития яиц при пониженной температуре не

происходит как на верхней, так и на нижней полках. После перенесения яиц, пробывших различное время в холодильнике, в обычные условия, яйца развивались, но в более длительный срок, чем в контроле. Срок развития был тем больше, чем дольше находились яйца при пониженной температуре. Процент развивающихся яиц постепенно понижался вследствие гибели части их. Данные опытов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Сроки развития и выживаемость яиц при пониженной температуре

№ опыта	Сроки развития яиц в контроле, в днях	% выживаемости яиц в контроле	Т-ра 2—6°								Т-ра 4—8°							
			Сроки пребывания яиц при пониженной температуре, в днях															
			4	8	12	16	20	23	25	30	4	8	12	16	20	23	25	30
1	11	65	15*/59	21/50	28/39	37/26	47/14	55/5	56/2,5	0/0	13/62	17/56	25/44	34/31	41/18	46/8,5	47/6	0/0
2	12	80	14/73	21/63	27/50	38/35	46/21	52/11	55/8	0/0	14/76	17/69	23/56	31/42	37/28	42/18	44/14	0/0
3	9	80	11/74	16/63	25/49	37/32	46/20	53/10	57/6,5	0/0	10/75	15/69	21/57	30/43	38/27,5	44/17	47/12,5	0/0
4	10	76	13/71	17/62	24/52	35/37	44/24	50/12	52/9,5	0/0	12/72	15/68	20/56	28/43	35/27	40/18	42/16	0/0

* В числителе указаны сроки развития яиц (в днях) после перенесения их из холодильника в обычные лабораторные условия, в знаменателе — процент выживаемости яиц при тех же условиях.

Из табл. 1 видно, что уже после 4-дневного пребывания яиц при пониженной температуре срок развития их несколько удлинялся, а средний процент развивающихся яиц снижался. При перемещении яиц, пробывших в холодильнике 23 дня, в обычные температурные условия срок развития их значительно удлинялся: у находившихся на верхней полке он был в пять раз больше такового в контрольных опытах, у находившихся на нижней полке — в четыре раза. Средний процент развивавшихся яиц снижался против контрольных опытов соответственно в 6,3—13 раз у находившихся на верхней полке и в 4,2—7,6 раза — на нижней. Разница в сроках развития яиц и выживаемости их в отдельных опытах зависит главным образом от неодинаковой устойчивости яиц из разных стробил к внешним воздействиям; кроме того, нельзя не учитывать и колебаний температуры во время опытов. После 30-дневного пребывания яиц в холодильнике наблюдалась полная гибель их.

Для решения вопроса о влиянии замораживания на яйца мы также воспользовались холодильником. Яйца в колбочках или плоских лабораторных чашках подвергались воздействию температуры —1—2, —3—4 и —5—6°. При каждой из указанных температур их выдерживали в течение 6, 12, 18, 24 и 26 час., после чего переносили в обычные лабораторные условия. Оказалось, что замораживание, даже в течение 6 час., при температуре —1—2° губит яйца.

Проведенные опыты позволяют предполагать, что зимой в водоемах, особенно мелких, где в сильные морозы вода часто промерзает до дна, яйца гибнут. Гибнут яйца широкого лентеца зимой также в выгребных ямах, на свалках и т. д.

Влияние хлорамина на развитие яиц. Изучение влияния на яйца широкого лентеца хлорамина производилось в связи с тем, что

в последнее время в лечебных учреждениях это вещество широко используется как обезвреживающее средство. Применяются растворы его от 0,5 до 10%.

В наших опытах применялись 0,5-, 1-, 2-, 3-, 5- и 10%-ные растворы хлорамина с 1-, 2- и 3-суточным воздействием на яйца. Установлено, что хлорамин оказывает сравнительно слабое губительное действие на них (табл. 2).

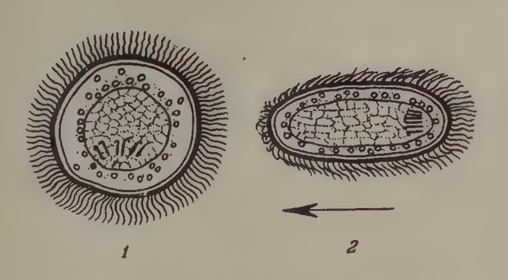
Таблица 2

Выживаемость яиц при действии хлорамина

№ опыта	% развившихся яиц в контроле	Сроки развития яиц в контроле, в сутках	Сроки пребывания яиц в хлорамине, в сутках	% развития яиц после пребывания в растворах хлорамина					
				0,5%	1%	2%	3%	5%	10%
1	89	11	1	89,0	87,5	86,0	84,5	82,0	77,0
			2	77,7	75,7	72,2	69,6	63,1	42,3
			3	61,4	59,8	57,2	53,5	48,0	18,1
2	80	10	1	80,0	80,0	79,2	78,5	76,1	72,3
			2	74,2	74,0	73,1	71,8	67,3	52,1
			3	65,5	64,7	62,8	60,0	55,1	24,4
3	75	12	1	74,8	74,2	73,0	71,9	70,0	65,3
			2	66,9	66,3	65,3	64,1	60,0	43,7
			3	59,0	58,1	56,6	54,8	49,0	20,2

Из табл. 2 видно, что даже при 3-суточном воздействии 10%-ного раствора гибли не все яйца. При 1-суточном же воздействии все применявшиеся нами растворы хлорамина давали весьма незначительный эффект. Срок развития увеличивался на 1 день только у яиц, находившихся в 5 и 10%-ных растворах хлорамина в течение 3 суток и в 10%-ном растворе — в течение 2 суток.

Следовательно, применяемые в лечебных учреждениях растворы хлорамина не убивают яиц широкого лентеца.



Корацидии широкого лентеца

1 — шаровидная форма, *2* — продолговатая форма

Движение корацидиев широкого лентеца. При проведении опытов нам неоднократно приходилось наблюдать движение корацидиев. После выхода из яйцевой оболочки корацидий вначале малоподвижен. Он имеет шаровидную форму (рис. 1) и производит вращательные движения. Такое движение является обычным состоянием свободной личинки; при этом она находится почти на одном месте и долго не выходит из поля зрения микроскопа. Но время от времени корацидий перемещается на значительное расстояние. В этом случае он на глазах изменяет свою форму — из круглого делается продолговатым (рис. 2) и в таком состоянии движется сравнительно быстро, напоминая ресничную инфузорию. Во время движения корацидий вращается вокруг продольной оси.

Литература

Артеменко В. Д., 1937. Біологія яєць Trichocephalus trichiurus, Праці протозойно-паразит. відд. Одеськ. бакт. ін-ту і обл. маляр. станції.

Боровицкая М. П., 1954. О влиянии некоторых факторов среды на ранние стадии развития широкого лентеца, V годичн. науч. сессия в Ленингр. гос. педиатр. мед. ин-те, Тез. докл.
Завадовский М. М., 1916. Значение кислорода в процессе дробления яиц Ascaris megalocephala, Изв. Академии наук, 1.—1918. Развитие яиц Ascaris megalocephala в загнивающей среде, Биол. изв. лабор. им. Лесгафта.—1926. К механизму действия цианистого калия на живую клетку, Тр. лабор. эксперимент. биол. Моск. зоопарка, 1.— 1926а. Внешние условия развития яиц Ascaris megalocephala, там же, 2.—1927. Осмотическое давление и развитие яиц Ascaris megalocephala, там же, 3.
Завадовский М. М. и Орлов А. П., 1927. Возможна ли аутоинвазия при аскаридозе? Тр. лабор. эксперимент. биол. Моск. зоопарка, 3.
Завадовский М. М. и Сидоров К. М., 1927. Зависимость развития яиц Ascaris megalocephala, Ascaris suilla и Toxascaris limbata от температуры, Тр. лабор. эксперимент. биол. Моск. зоопарка, 3.
Завадовский М. М. и Шалимов Л. Г., 1929. Возможна ли аутоинвазия при оксиуриазисе? Тр. лабор. эксперимент. биол. Моск. зоопарка, 5.
Завадовский М. М. с участием Ивановой С., Воробьевой Е. и Стрелковой О., 1929. Биология Trichostrongylidae, паразитирующих у копытных животных, Тр. лабор. эксперимент. биол. Моск. зоопарка, 5.
Неуймин И. В., 1953. Влияние факторов внешней среды на выживаемость корацидиев лентеца широкого, Докл. на 5-м ежегодн. чтении памяти Н. А. Холодковского.
Сондак В. А., 1935. Устойчивость яиц широкого лентеца и остриц к химикалиям, Сб. ВИЭМ, посв. Е. Н. Павловскому.
Федорова Т. В., 1935. Устойчивость яиц лентеца к внешним условиям. Зап. Всесоюз. ком. с.-х. ун-та.
Хейсин Е. М., 1937. Строение яиц Diphyllobothrium latum и стойкость их в отношении различных внешних воздействий, Тр. Ленингр. ин-та эпидемиол. и бактериол. им. Пастера, 3.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 5

К ФАУНЕ МАЛОЩЕТИНКОВЫХ ЧЕРВЕЙ БАССЕЙНА ЕНИСЕЯ

Часть 1

О. В. ЧЕКАНОВСКАЯ

Зоологический институт АН СССР

Степень изученности фауны водных малощетинковых червей в различных частях СССР далеко не одинакова. Фауне олигохет Европейской территории Союза посвящено довольно большое число обстоятельных работ, но Азиатская часть СССР остается до последнего времени еще очень мало изученной. На необъятном пространстве Западной и Восточной Сибири можно указать только несколько пунктов, в которых сравнительно полно изучалась фауна малощетинковых червей. Это Байкал (Михаэльсен, 1901, 1901а, 1905, 1926, 1926а, 1935; Михаэльсен и Верещагин, 1930; Буров, 1931, 1936; Кожов, 1931, 1947; Изосимов, 1948), Телецкое и другие озера на Алтае (Михаэльсен, 1903, 1935; Малевич, 1949) и Амур (Сокольская, 1956).

Кроме перечисленных водоемов, где изучение олигохет проводилось систематически, сведения о малощетинковых червях имеются и по некоторым другим водоемам, например, по низовьям Оби (Малевич, 1926), водоемам Камчатки (Михаэльсен, 1929) и р. Томи в окрестностях Томска (Светлов, 1946) [1], но эти данные отрывочны и являются результатом обработки случайных небольших сборов.

Некоторые данные по олигохетам приводятся также в работах общегидробиологического характера: для бассейна Оби (Лепнева, 1930; Фридман, 1937; Иоффе, 1947), для оз. Сартлан (Пирожников, 1929) и для Енисейской губы (Пирожников, 1941).

Из этого перечня водоемов видно, что большинство рек и озер Сибири остаются в отношении олигохет совсем не обследованными, поэтому даже небольшие материалы из водоемов Азиатской части СССР представляют фаунистический интерес. В частности, совершенно неизвестна фауна олигохет огромного бассейна Енисея. Громадная территория Сибири, охватываемая Енисеем и его притоками, очень разнородна по своим географическим условиям и геологическому происхождению, и это обусловливает в значительной степени характер реки. По определению В. И. Жадина (1950), Енисей сочетает в себе признаки типичной горной реки (с быстрым течением, каменистым ложем) и спокойной равнинной реки. Енисей интересен не только особенностями экологических и гидрологических условий, но еще и тем, что связан через Ангару с оз. Байкал, известным своим своеобразием.

На протяжении ряда лет — 1941, 1946, 1948, 1949 и 1952 гг.— сотрудником Сибирского отделения ВНИОРХ В. В. Грезе проводились исследования биологической продуктивности Енисея, и в связи с этим был собран значительный материал по олигохетам, который передан мне для систематической обработки. Исследования охватили почти все течение Енисея, которое, следуя В. Н. Грезе (1954), можно разделить на верхнее — от

[1] Кроме того, известна фауна олигохет семейства Enchytraeidae с побережья Ледовитого океана (B. Čejka, 1910, 1912, 1914).

истоков до с. Означенного (в 500 км выше Красноярска), среднее — от с. Означенного до Нижней Тунгуски и нижнее течение — от Нижней Тунгуски до дельты. Среднее течение, в свою очередь, делится на два плеса: верхний плес — с. Означенное — Ангара, нижний — Ангара — Нижняя Тунгуска. Общая протяженность обследованного течения реки — около 3 200 км. Кроме того, мне было передано некоторое количество проб из Ангары. В общей сложности в моем распоряжении было 92 пробы.

В результате обработки этого материала мною составлен список малощетинковых червей, содержащий 21 вид; виды принадлежат к четырем семействам [2].

Семейство Naididae

1. Uncinais uncinata (Orst.). Найден дважды в среднем течении Енисея: один раз — в верхнем плесе, в 230 км выше Красноярска, в затоне с илистым грунтом, на глубине 2,5 м, второй раз — в нижнем плесе, на илистом песке, на глубине 1 м. Широко распространенный палеарктический вид. Обитает преимущественно в стоячих водах, в иловых грунтах. Встречается в Сибири: Оби, Телецком оз., Амуре.

2. Arcteonais lomondi (Martin.). Встречен только один раз в верхнем плесе среднего течения, в 230 км выше Красноярска, в затоне с илистым грунтом, на глубине 2,5 м вместе с Uncinais uncinata. Для Сибири отмечается второй раз — впервые был указан Д. А. Ласточкиным для бассейна Оби (Фридман, 1937). В Европейской части СССР встречен в водоемах Мещерской низменности (Малевич, 1929), в озерах Карелии (Герд, 1950), в Волхове, Глубоком оз. (Малевич, 1940). A. lomondi — не массовая форма и встречается далеко не всюду.

Первое точное описание A. lomondi, известного уже ранее из работ В. И. Плотникова (1900), дал в 1907 г. Мартин (C. Martin, 1907—1908), хотя он был уверен, что имеет дело с новым видом Stylaria lomondi. В числе систематических признаков Мартин указал спинные пучки, содержащие только волосовидные щетинки; игловидные, по его мнению, отсутствуют. Данный признак казался Пигэ (E. Piguet, 1928) настолько существенным, что он выделил этот вид в особый род Arcteonais. Однако И. И. Малевич (1929), после просмотра нескольких экземпляров A. lomondi, пришел к заключению, что спинные пучки содержат не только волосовидные, но и очень тонкие, трудно различимые, заостренные на конце игловидные щетинки — до 12 в пучке. Последние расположены между волосовидными щетинками. В соответствии с этим Спербер (Ch. Sperber, 1928—1950) внесла изменения в диагноз этого вида. Мне тоже удалось наблюдать указанные щетинки, но я склонна считать, что это не игловидные щетинки, а молодые волосовидные.

Семейство Enchytraeidae

3. Propappus volki Mich. Найден в большом количестве в нескольких местах: в среднем течении Енисея — в 10 км ниже Ангары на глубине 2,5 м, на гальке, и в нижнем течении — в 75 км ниже Туруханска на глубине 4 м, на песке; в 50 км выше Игарки на крупном песке; у дер. Горошихи на глубине 3 м, на илистом песке; ниже Дудинки на глубине 4,5 м, на илистом песке.

Отмечу любопытную особенность обитания P. volki в грунтах Енисея. Это типичный псаммореофил, живет всегда в песке, приклеиваясь задним концом тела к крупным песчинкам при помощи клейкого секрета кожных желез, причем его передний конец направлен в сторону течения. В Енисее P. volki встречается, с одной стороны, на гальке и песке, а с другой — в нижнем течении — в илистом песке (что́ не является для него характерным).

---

[2] Кроме того, мною обнаружена в сборах полихета Manajunkia baicalensis Nusbaum.

Довольно широко распространен в Европейской части Союза. В Сибири найден в оз. Байкал и в Амуре.

4. Propappus glandulosus Mich. Встречен в небольшом количестве в нижнем течении Енисея, в 75 км ниже Туруханска, на глубине 4 м на песке вместе с P. volki и в 50 км выше Игарки на крупном песке. Кроме того, найден в среднем течении Енисея, в 10 км ниже устья Ангары, на глубине 2,5 м, на гальке. Байкальский вид. Выше устья Ангары P. glandulosus, так же как и P. volki, не встречается.

Семейство Tubificidae

5. Rhyacodrilus korotneffi Mich. Этот вид встречается редко. Найден только три раза: один экземпляр — в среднем течении Енисея (ниже Ангары) вместе с Lycodrilus schizochaetus на песке с галькой, другой — в нижнем течении Енисея, у Горошихи, на глубине 11 м, на песчаном грунте, и третий — в Ангаре на песке с галькой. Байкальский вид.

6. Limnodrilus udekemianus Clap. Найден всего в одной пробе, взятой в устье р. Дербиной (верхний плес), в 120 км выше Красноярска, на грунте с серым илом, на глубине 1 м. Проба, взятая 22 июля 1946 г., содержит 24 экз., из них несколько половозрелых. Широко распространен в Европейской части СССР. В Сибири найден в бассейне Оби (Малевич, 1926; Лепнева, 1930, по определению Д. А. Ласточкина), в Телецком оз. (Михаэльсен, 1903; Малевич, 1949), в Амуре (Сокольская, 1956).

7. Limnodrilus hoffmeisteri Clap. Встречается в довольно большом количестве в верхнем и нижнем плесах среднего течения. Из верхнего плеса найден в пробах, взятых в 75 км выше Минусинска (у с. Означенного) на песке, в протоке Можаре, в 120 км выше Красноярска, в песке на глубине 1,8 м и, наконец, в 230 км выше Красноярска, в затоне, на иле. Из среднего течения проба взята выше устья Подкаменной Тунгуски, на глубине 1,8 м, на иле и в 80 км выше устья Ангары, на илистом грунте, на глубине 3 м. Неоднократно встречен в Ангаре на илистом грунте и на песке. Все пробы взяты в июле, августе и в начале сентября; всюду имеются половозрелые формы. Интересно отметить, что обычно L. hoffmeisteri держится на илистых грунтах, но в Енисее и Ангаре найден и на илистом песке. Иногда попадается массами.

Широко распространенный вид. В Сибири найден в Томи и Амуре.

8. Limnodrilus claparèdeanus Ratzel. Найден 1 экз. в нижнем плесе среднего течения на глубине 2 м. Широко распространен в Европейской части СССР. В Сибири найден в Амуре.

9. Limnodrilus helveticus Piquet. Встречается на всем протяжении Енисея, кроме губы. Наибольшее количество обнаружено в пробах из нижнего течения. Найдено несколько экземпляров в верхнем плесе, в протоке Енисея в 120 км выше Красноярска, на глубине 1 м на илистом песке и в трех пробах из нижнего плеса среднего течения со станций между Подкаменной и Нижней Тунгусками на илистом песке, с глубины 2 м; кроме того — в нескольких пробах из нижнего течения Енисея — у Потапова, ниже Дудинки и Хантайки, на глубине 1—8 м на илистом песке. Здесь же, в нижнем течении, встречаются в большом количестве молодые формы, которые, повидимому, нужно отнести к L. helveticus. Во всех пробах, взятых в течение летних месяцев (июль-август), имеется много половозрелых форм. Кроме находок в Енисее, найдено несколько экземпляров в пробах из Ангары, из прибрежной зоны, на глубине 0,5 м на песчаном грунте.

Географическое распространение этого вида на территории СССР, как я уже писала раньше (Чекановская, 1952), представляет известный интерес. В Европейской части Союза обнаружен в Днепре, оз. Челкар, Аральском море и р. Урале. Совершенно отсутствует в Волге, Каме, Оке, не-

смотря на большое количество сборов, произведенных в этих реках. Отсутствует также в водоемах Московской области [3]. Не найден в Карелии.

В Сибири найден в Иртыше (Иоффе, 1947), в Оби (один дефектный экземпляр) (Лепнева, 1930), в Телецком оз. (Малевич, 1949) и в Амуре (Сокольская, 1956). Описанный П. Г. Светловым (1946) для р. Томи L. udekemianus var. ruzskvi, повидимому, на самом деле представляет собою тоже L. helveticus. Это видно из того, что такие признаки, как отношение длины пениальной трубки к максимальной ее ширине, и размеры тела червя сходны с таковыми у L. helveticus. К сожалению, в описании этого варитета ничего не сказано о форме щетинок, столь характерных для L. udekemianus. В Байкале не найден.

10. Tubifex tubifex (Müller). Довольно распространенный вид в Енисее. Найден в обоих плесах среднего течения — в 120 км выше Красноярска, в 80 км выше устья Ангары и в 230 км выше Красноярска, в затонах на илистом грунте. Встречается в больших количествах и в нижнем течении Енисея — от устья Курейки до Дудинки и ниже. Обитает преимущественно на илистом грунте, на глубине от 2,5 до 8 м. Широко распространен в Европейской части СССР. В Сибири найден в Томи, Телецком оз., Амуре.

11. Psammoryctes barbatus (Grube). Встречается редко. Найдены только 2 экз.: один — из нижнего плеса среднего течения, на станции между Подкаменной и Нижней Тунгусками, другой — из Ангары. Оба с заиленного песка и с небольшой глубины. Найден во многих местах Европейской части СССР. Для Сибири упоминается впервые.

12. Peloscolex ferox (Eisen). Найден в двух пробах: один экземпляр — из нижнего плеса среднего течения вместе с L. claparèdeanus, другой — из Ангары. Этот вид указывается П. Л. Пирожниковым (1941) также для Енисейской губы (определение Д. А. Ласточкина). Впервые P. ferox стал известен для Енисея значительно раньше, еще в 1928 г. По любезному сообщению В. Н. Грезе, в архивных материалах Сибирского отделения ВНИОРХ имеются результаты обработки коллекции олигохет из Енисея, произведенной И. И. Малевичем в 1928 г. В этих списках P. ferox значится. К сожалению, в этих данных нет точного местонахождения этого вида в Енисее. Широко распространенный вид в Европейской части СССР. В Сибири найден в бассейне Оби, в Телецком оз.

13. Peloscolex sp. Всего обнаружено 3 экз.: два — в пробе из Ангары, один — из среднего течения Енисея. Найденный Peloscolex относится к группе видов с хорошо развитыми кутикулярными сосочками на поверхности тела.

Длина червя— 15 — 17 мм (задние концы у всех червей оборваны), поперечник в предпоясковой части тела — 1,2—1,4 мм. Окраска фиксированных червей ржаво-коричневая. Кутикулярные сосочки овальной формы, имеют в длину 27μ, в ширину 18μ. В каждом сегменте — по 12 рядов сосочков. Чувствительные бугорки расположены в два ряда — один на линии пучков щетинок, другой впереди него. Брюшные щетинки S-образно изогнутые; узелок расположен примерно в середине щетинки. Верхний зубец значительно короче и тоньше нижнего. Последний изогнут по отношению к верхнему зубцу под острым углом (рис. 1). Длина брюшных щетинок — 128μ, толщина — 5,5μ. В передних шести сегментах по четыре щетинки в пучке, в последующих — по две и в задних — по одной щетинке. Величина щетинок по мере удаления от переднего конца постепенно убывает. Спинные пучки содержат по три-четыре волосовидные щетинки и столько же двузубчатых веерообразных. Длина волосовидных щетинок — 34 μ, толщина — 8μ, спинных веерообразных — 120 и толщина —

[3] И. И. Малевич (1926) указывает, что им был найден один поврежденный экземпляр в Лебедином оз. Мещерской низменности (Рязанская область), сходный по своим признакам с L.helveticus. Но вопрос о видовой принадлежности автор оставил открытым. Других сведений о нахождении этого вида в бассейне Волги не было.

4,5 μ. Длина волосовидных щетинок превышает длину спинных двузубчатых щетинок в 2,5 раза и равна $^{1}/_{4}$ поперечника тела червя.

К сожалению, все 3 экз. оказались неполовозрелыми, поэтому более точное определение их было невозможно. По внешнему виду найденный Peloscolex напоминает P. inflatus и P. ferox. Однако при более тщательном изучении видно, что по ряду признаков он значительно отличается от того и другого вида. У найденного экземпляра брюшные щетинки имеют рудиментарный верхний зубец; нижний направлен по отношению к нему под острым углом (у P. inflatus брюшные щетинки равнозубчатые). Волосовидные заметно длиннее, чем у P. inflatus. У P. ferox брюшные щетинки крепкие, с рудиментарным верхним зубцом и очень толстым, большим — нижним.



Рис. 1. Peloscolex sp., брюшная щетинка

В коллекциях Зоологического института АН СССР имеются экземпляры P. inflatus из Байкала, посылавшиеся в 1903 г. В. Михаэльсену для определения. Для сравнения их с моими экземплярами из бассейна Енисея я пересмотрела много экземпляров P. inflatus из Байкала, и среди них оказался один экземпляр вида, идентичного енисейскому. Внешнее сходство его с P. inflatus было настолько велико, что В. Михаэльсен, очевидно, принял его за молодую форму P. inflatus. Повидимому, это новый вид байкальского происхождения.

14. Aulodrilus limnobius Bretscher. Встречен в двух пробах: 1) из среднего течения Енисея, в 50 км выше Туруханска, на глубине 1,2 м, на илистом песке, 2) из нижнего течения, у Потапово, на иле, на глубине 2 м. Широко распространенный вид. В Сибири найден в Амуре.

15. Lycodrilus schizochaetus Mich. Встречается в довольно значительном количестве в Енисее и Ангаре. Обнаружено около 15 экз. в двух пробах из Ангары на глубине 1,2—1,5 м на песке с галькой, найден также в среднем течении Енисея, ниже устья Ангары, на глубине 1,5 м на песке с галькой, в нижнем течении, в протоке Рыбной (?), на заиленном песке и, кроме того,— в дельте.

Впервые этот вид как новый вариетет Lycodrilus dybowskii Grube был описан В. Михаэльсеном в 1901 г. Позднее, в 1903 г., В. Михаэльсен выделил его в самостоятельный вид, а в 1926 г. предложил объединить род Lycodrilus с Limnodrilus. Хотя морфологически этот род изучен недостаточно, все же нетрудно увидеть, что он имеет своеобразные признаки, отличающие виды Lycodrilus от всех остальных видов рода Limnodrilus (например характерное, попарное, расположение щетинок, как в семействе Lumbriculidae). Поэтому условно я считаю его пока самостоятельным родом. Байкальский вид.

16. Lycodrilus dybowskii Grube. Найдено 2 экз., неполовозрелых: один — на станции между Подкаменной и Нижней Тунгусками на глубине 14 м, на песке с гравием, другой — в дельте Енисея, у пос. Козлово, на глубине 12 м, на песке вместе с Propappus volki. Байкальский вид.

Семейство Lumbriculidae

17. Lamprodrilus satyriscus f. ditheca Mich. Найден в Енисейской губе, у станка Воронцово, на глубине 6 м, на песке. Байкальский вид. Обитает в оз. Байкал на глубинах от 9 до 150 м. Интересно нахождение в губе в условиях, близких к озерным. Байкальский вид.

18. Lamprodrilus wagneri Michaelsen. Найдено несколько экземпляров в дельте, в протоке Ушакова и Рыбной, на песке. Байкальский вид.

19. Lumbriculus variegatus (Müll). Найдено несколько экземпляров в дельте, у Дорофеевского, среди растительных остатков.

20. Bythonomus opisthoannulatus (Isossimow, in litt). 2 экз. встречены вместе с Lamprodrilus wagneri в дельте Енисея, в протоке Рыбной. Найденные экземпляры отличаются от B. opisthoannulatus, описанного В. В. Изосимовым, характером двуколечности. У енисейских экземпляров вторые кольца начинаются не с VIII, как указывает Изосимов, а с IV сегмента. Поскольку этот признак решающего систематического значения не имеет, я не считаю возможным выделить найденный вид в новый вариетет. Байкальский вид.

21. Bythonomus mirus, sp. n. Довольно значительное число встречено в пробах из нижнего течения Енисея у дер. Горошихи на глубине 11 м, в песке и в 30 км ниже р. Курейки на глубине 19 м.

Длина тела — 18—20 мм, поперечник тела — 0,5 мм. Сегментов 100—140. Окраска фиксированных червей бесцветная. Поверхность тела сильно иризирует. В каждом сегменте по четыре пучка щетинок. Брюшные и спинные щетинки расположены по всему телу попарно. Брюшные щетинки крупные, однозубчатые, сильно изогнутые, характерной крючковидной формы, с узелком, расположенным в дистальной трети. Они примерно в два раза длиннее и значительно толще спинных. Наибольшей величины они достигают после сегмента XL. Спинные щетинки обычной формы, однозубчатые, заострены на конце, слабо S-образно изогнуты (рис. 2).

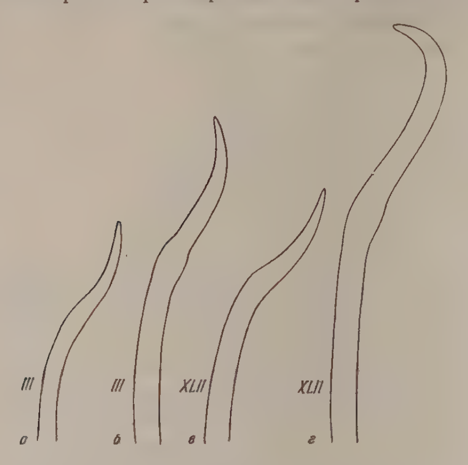


Рис. 2. Bythonomus mirus, sp. n.

а — спинная и *б* — брюшная щетинки сегмента III, *в* — спинная и *г* — брюшная щетинки сегмента XLII

Семеприемники крупные, в сегменте IX, с короткими протоками. Поры семеприемников расположены в задней трети сегмента IX (рис. 3). Две пары семенников — в сегментах IX и X. Семенник и семенная воронка сегмента IX развиты гораздо меньше, чем эти же органы в сегменте X. Повидимому, 1-я пара гонад и целомодуктов находится в фазе рудиментаризации. Два семепровода впадают с каждой стороны тела в общий атрий в сегменте X. Атрии маленькие, пузыревидные — вся их поверхность покрыта железками, каждая из которых состоит из многих клеток. Семепроводы впадают вблизи от дистальной части атриев. Семепровод, начинающийся от семенной воронки сегмента X, прободает диссепимент X/XI, делает петлю в сегменте XI и возвращается в сегмент X, где и впадает в атрий. Атрии переходят в короткие семеизвергательные каналы. Совокупительного аппарата нет вовсе. Мужские половые поры очень маленькие, снаружи незаметные, расположены в задней трети сегмента X. Семенных мешков две пары: один представляет собою разрастание диссепимента VIII/IX по направлению кпереди, а другой — диссепимента X/XI — кзади. Задний тянется на протяжении сегментов V—VI, передний имеет незначительные размеры.

Яичник с яйцеводами — в сегменте XI, женские поры — возле диссепимента XI—XII.

Кожно-мускульный мешок от сегмента XII до заднего конца тела имеет обычное строение: под эпителием лежит очень тонкий кольцевой слой мышц (виден только при иммерсии), и под ним — продольная мускула-

тура в виде непрерывного слоя толщиной в 15—24μ, при толщине покровов 15—16 μ. Таким образом, мускульный мешок сравнительно очень тонок (рис. 4).

От I до XI сегмента строение кольцевой мускулатуры очень своеобразно. Кожный эпителий посылает вглубь тела плазматические пластин-

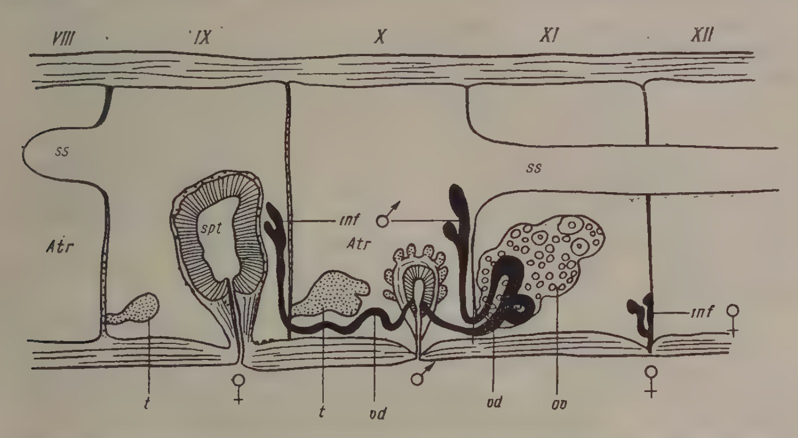


Рис. 3. Схема расположения частей полового аппарата Bythonomus mirus, sp. n.

Atr — атрий, *inf* ♂ — мужская воронка, *inf* ♀ — яйцевая воронка, *ss* — семенные мешки, *spt* — семеприемник, *t* — семенники, *vd* — семепроводы, *ov* — яичник

чатые отростки, доходящие своими внутренними концами до продольной мускулатуры и дающие вторичные отростки, направленные вкось, в глубину тела. На них и между ними располагаются кольцевые мышечные

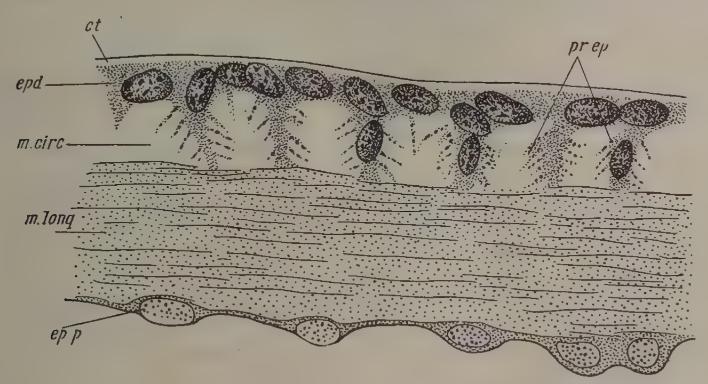


Рис. 4. Участок стенки тела из передних сегментов Bythonomus mirus, sp. n. Имм. 90, об. 4 (Лейтц)

ct — кутикула, *epd* — кожный эпителий, *ep. p* — перитонеальный эпителий, *m. circ* — кольчатая мускулатура, *m. long* — продольная мускулатура, *pr. ep* — отростки эпителиальных клеток, поддерживающие волокна кольчатой мускулатуры

волокна. Такого рода кольцевая мускулатура очень напоминает строение продольной мускулатуры ряда видов семейства Lumbricidae. У люмбрицид, как известно, кроме продольной мускулатуры обычного типа, наблюдается более сложное расположение мускулов в виде «мышечных ящиков». Продольная мускулатура распадается на большое число отдельностей, в которых на основе из соединительной ткани укреплены мышечные волокна. Кольцевая мускулатура в виде «ящиков» описана только у Eiseniella tetraedra; у видов Lumbricus такая мускулатура встречается по со-

седству с диссепиментами (M. de Bock, 1901; J. Stephenson, 1930). Здесь наблюдается то же самое в кольцевой мускулатуре, но роль соединительнотканной основы берет на себя эпителий кожного покрова.

Кроме этой особенности в строении мускулатуры, у рассматриваемого вида имеются и иные признаки, не известные ни у одного из других представителей семейства Lumbriculidae: 1) большая разница в форме и размерах между брюшными и спинными щетинками и 2) отсутствие копулятивных органов. Брюшные щетинки, как я указала, в середине тела примерно в два раза длиннее и толще спинных и имеют характерную форму, напоминающую таковую у Phreoryctes dubius Hrabě. Отсутствие penis необычно для Lumbriculidae. Однако половой аппарат имеет не только несомненный люмбрикулидный характер, но по расположению его частей ничем не отличается от такового у Bythonomus. К этому роду поэтому я пока и отношу этот вид, впредь до более подробного исследования, которого, несомненно, заслуживает эта интересная форма.

Кроме видов, обнаруженных мною в обработанном материале, для бассейна Енисея известны еще два следующих вида:

1. Ophidonais serpentina (Müller). В. Н. Грезе сообщил мне, что в архивных материалах Сибирского отделения ВНИОРХ имеются результаты обработки коллекции олигохет, произведенной И. И. Малевичем в 1928 г., где этот вид приводится. Широко распространен в Европейской части СССР. В Сибири найден в бассейне Оби, Телецком оз.

2. Limnodrilus nevaensis Mich. Этот вид мною не найден, хотя и было просмотрено довольно значительное количество проб. Но П. Л. Пирожников (1941) указывает его для Енисейской губы (определение Д. А. Ласточкина). Вид широко распространен в Европейской части СССР. Для Сибири упоминается впервые.

Таким образом, для Енисея в общей сложности пока известно 23 вида олигохет. Этот список, разумеется, является далеко не полным, и дальнейшие исследования дадут, несомненно, еще много нового.

Малое количество наидид в списке объясняется методикой сборов. Можно думать, что в Енисее фауна этих червей гораздо богаче, тем более, что в Томи у Томска (Светлов, 1946) и в прибайкальских водоемах (Малевич, 1950) их найдено значительно больше. Однако на основании полученных данных уже можно составить общее представление о составе олигохет, а также о распределении их по отдельным биотопам.

Своеобразие фауны олигохет Енисея определяется прежде всего его связью с Байкалом. Эта фауна складывается из двух компонентов: 1) обычных палеарктических видов и 2) байкальских видов (см. таблицу).

Первый, палеарктический, комплекс состоит из обычных для Европейской части СССР видов, обладающих почти всесветным распространением. Это Uncinais uncinata, Ophidonais serpentina, Arcteonais lomondi, Propappus volki, Limnodrilus claparèdeanus, L. udekemianus, L. hoffmeisteri, L. helveticus, L. nevaensis, Tubifex tubifex, Psammoryctes barbatus, Peloscolex ferox, Aulodrilus limnobius и Lumbriculus variegatus.

Палеарктические виды распространяются по всему течению Енисея, от с. Означенного вплоть до губы. В пробах, взятых в верхнем плесе среднего течения, встречено шесть (семь?) видов олигохет, несмотря на то, что в этой части Енисей имеет характер горной реки, с преобладанием скалистого грунта, большими скоростями течения и бедной гидрофауной. Сравнительно большое разнообразие фауны олигохет в верхнем плесе объясняется тем, что черви найдены здесь только в иле и, повидимому, в местах с небольшими скоростями течения — в протоках и затонах.

В нижнем плесе среднего течения, от Ангары до устья Нижней Тунгуски, фауна олигохет качественно становится несколько богаче и появляется типичный реофил — Propappus volki, встретившийся во многих пробах и в довольно значительном количестве на песке и гальке.

В нижнем течении (от Нижней Тунгуски до дельты) количество олиго-

№ п/п	Названия видов	Средний Енисей, верхний плес: 75 км выше Минусинска — устье Ангары	Средний Енисей, нижний плес: Ангара — устье Нижней Тунгуски	Нижний Енисей: Устье Нижней Тунгуски — дельта	Дельта	Губа	Ангара
	Oligochaeta						
1	Uncinais uncinata Örst.	—					
2	Ophidonais serpentina (Müll.)*	— ?					
3	Arcteonais lomondi Mart.	—					
4	Propappus volki Mich.		—	—	—		
5	P. glandulosus Mich.		━	━			
6	Rhyacodrilus korotneffi Mich.		━	━			
7	Limnodrilus udekemianus Clap.	—					━
8	L. hoffmeisteri Clap.	—	—	—			
9	L. claparèdeanus Ratzel.		—				—
10	L. helveticus Piguet.	—	—	—	—		
11	L. nevaensis Mich.**						—
12	Tubifex tubifex (Müll.)	—	—	—		—	
13	Psammoryctes barbatus (Grube)		—				—
14	Peloscolex ferox (Eisen)		—				—
15	Peloscolex sp.		—			—	
16	Aulodrilus limnobius Bretsch.		—	—			—
17	Lycodrilus schizochaetus Mich.		━	━			
18	L. dybowskii Grube		━		━		━
19	Lamprodrilus satyriscus f. ditheca Mich.				━		
20	L. wagneri Mich.					━	
21	Lumbriculus variegatus (Müll.)				━		
22	Bythonomus opisthoannulatus Isos. in litt				—		
23	B. mirus, sp. n.			—	━		

* Определение И. И. Малевича.
** Определение Д. А. Ласточкина.

хет наибольшее, хотя видовой состав становится несколько беднее, чем в среднем течении. Больше всего олигохет, помногу в каждой пробе, найдено именно здесь. По данным В. Н. Грезе (1953), олигохеты в нижнем течении Енисея являются одной из руководящих групп бентоса. Средняя биомасса олигохет в нижнем течении — 29,5%, тендипедид — 26,5%, амфипод — 31,3%, изопод — 6,0%, моллюсков — 6,6%, прочих — 0,1%. В нижнем течении найден в довольно значительном количестве на илистом песке Propappus volki.

Значительно меньшее, чем в нижнем течении, количество видов, встречено в дельте; правда, отсюда имеется только 7 из 92 проб с олигохетами, и уже это служит указанием на количественную бедность олигохет в этом районе. Из палеарктических видов здесь встречаются Propappus volki, Limnodrilus helveticus. Средняя биомасса олигохет в дельте составляет 3,8%, в то время как амфиподы составляют 69,1%, изоподы — 15,9%, моллюски — 7,3%, тендипедиды — 3,8% (Грезе, 1953).

П. Л. Пирожников (1941) и В. Н. Грезе (1954) считают, что донная фауна в дельте Енисея очень бедна. По данным В. Н. Грезе (1954), она составляет только 4% общего количества палеарктической фауны всего Енисея.

В Енисейской губе, по моим материалам, палеарктических видов вовсе не оказалось, но в работе П. Л. Пирожникова (1941) указываются для губы Енисея Peloscolex ferox и Limnodrilus nevaensis (по определению Д. А. Ласточкина). Однако характерных солоноватоводных форм здесь не обнаружено, хотя в других группах животных процент морских и эстуарных форм оказывается весьма значительным. Они составляют в среднем 0,78 г/м² при средней плотности биомассы 121 экз/м².

Второй компонент фауны бассейна Енисея — это байкальские виды, которые проникают в Енисей через Ангару. Сюда относятся: Rhyacodrilus korotneffi, Lycodrilus schizochaetus, L. dybowskii, Propappus glandulosus, Bythonomus opisthoannulatus, Lamprodrilus satyriscus f. ditheca, L. wagneri, считавшиеся до сих пор байкальскими эндемиками, и полихета Manajunkia baicalensis. Характерно, что все эти виды найдены только ниже устья Ангары, именно: в нижнем плесе среднего течения, в нижнем течении, дельте, губе, а также в низовьях Ангары. Вверх по течению, выше Ангары, они, повидимому, не поднимаются.

Интересно, что в Ангару попадают формы преимущественно не глубоководные: Rhyacodrilus korotneffi живет в оз. Байкал на глубине 6—267 м, Lycodrilus schizochaetus — 6,5 — 56 м, L. dybowskii — 6,5 — 74 м, Propappus glandulosus — на глубине 2—8 м, Lamprodrilus satyriscus f. ditheca — 9—150 м. Только один L. wagneri принадлежит к абиссали Байкала — 84—640 м. Повидимому, эти сравнительно мелководные формы легче вымываются и уносятся течением по Ангаре. Propappus glandulosus, который живет в оз. Байкал на камнях и в губках, найден в русле Енисея, в нижнем плесе среднего течения; очевидно, этот вид хорошо адаптируется в местах с сильным течением и становится в Енисее псаммореофилом.

К жизни на течении приспосабливаются и все другие байкальские виды. Однако в пробах из Енисейской губы байкальские выходцы найдены в значительно бо́льших количествах, чем в пробах из русла реки. Может быть, это свидетельствует о том, что Енисейская губа, где условия жизни сильнее приближаются к озерным, является для байкальских выходцев более подходящим биотопом. Там же встречается наибольшее количество молодых форм, что указывает на интенсивные процессы размножения олигохет.

Для оценки своеобразия фауны олигохет р. Енисея было бы желательно сравнить фауну русла этой реки с фауной ее притоков, озерных водоемов ее бассейна, а также других рек Сибири, расположенных к западу и к востоку от Енисея. Пока для такого сравнения нет достаточных данных.

Буров В. С., 1931. Малощетинковые черви Прибайкалья, II. Три новых вида Styloscolex из оз. Байкала, Изв. Биол.-геогр. н.-иссл. ин-та, т. V, вып. 4.— 1936. Малощетинковые черви Восточно-Сибирского края. К систематике и биологии рода Clitellio из Байкала, там же, т. VII, вып. 1—2.

Герд С. В., 1950. Олигохеты водоемов Карелии, Изв. Карело-Финск. филиала АН СССР, № 1.

Грезе В. Н., 1953. Продукционно-биологический очерк реки Енисея, Тр. Барабинск. отд. ВНИОРХ, т. VI, вып. 1.—1954. Закономерности распределения донной фауны р. Енисея, Труды проблемных и тематических совещаний ЗИН АН СССР, Проблема гидробиологии внутренних вод, вып. II.

Жадин В. И., 1950. Жизнь в реках. Жизнь пресных вод СССР, т. III, М.

Изосимов В. В., 1948. Люмбрикулиды (сем. Lumbriculidae) озера Байкал (дисс.), Казань.

Иоффе Ц. И., 1947. Донная фауна Обь-Иртышского бассейна и ее рыбохозяйственное значение, Изв. Всесоюз. н.-иссл. ин-та озерн. и речн. рыбн. хоз-ва, т. 25, вып. 1.

Кожов М. М., 1931. К познанию фауны Байкала, ее распределения и условий обитания, Изв. Биол.-геогр. н.-иссл. ин-та при Иркутск. гос. ун-те, т. V, вып. 1.—1947. Животный мир озера Байкал, ОГИЗ, Иркутск. обл. изд-во.

Лепнева С. Г., 1930. К изучению донной фауны верхней Оби, Зап. Гидрол. ин-та, т. III.

Малевич И. И., 1926. Заметки по фауне Oligochaeta СССР. 1. Костромская губ., 2. Река Обь, Русск. гидробиол. журн., т. 5, № 11—12.—1929. Oligochaeta водоемов Мещерской низменности (Рязанской губ.). Материалы по фауне и экологии, Тр. Косинск. биол. станции, вып. 9.—1940. Материалы по фауне Oligochaeta рек СССР, МОИП, отд. биол., т. XIX (3—4).—1949. К фауне олигохет Телецкого озера, Тр. ЗИН АН СССР, т. VII, вып. 4.—1950. К фауне олигохет прибайкальских водоемов, Тр. Всесоюз. гидробиол. об-ва, т. II.

Михаэльсен В., 1901. Фауна Oligochaeta Байкала, Юбилейн. сборн. под ред. А. Коротнева, вып. 1. Киев.—1901a. Oligochaeten der Zoologischen Museen zu St.-Petersburg und Kiew, Изв. Академии наук, т. XV, № 2.— 1903. Eine neue Haplotaxiden-Art und andere Oligochaeten aus dem Telezkischen See im nordlichen Altai, Verch. Nat. Ver. Hamb., 3, F. 10.—1905. Die Oligochaeten des Baikal-Sees, Wissenschaftl. Ergebnisse Zool. Exped. n. d. Baikal-See unter Leitung d. Prof. A. Korotneff, 1. Lfg.—1926. Zur Kenntnis der Oligochaeten des Baikal-Sees, Русск. гидробиол журн., т. V, № 7—8.— 1926a. Agriodrilus vermivorus aus dem Baikal-See ein Mittelglied zwischen typischen Oligochaeten und Hirudineen, Mitt. a. d. Zool. Mus. Hamburg, Bd. 42.—1929. Oligochaeten der Kamtschatka-Expedition 1908—1909, Ежегодн. Зоол. музея АН СССР, 1.—1935. Eine interessante neue Tubificide aus dem Baikal-See, Тр. Байкальск. лимнол. станции, т. VI.—1935a. Oligochaeta озер Центрального Алтая, Гидрометеорол. служба Союза ССР, Гос. гидрол. ин-т, вып. 8.

Михаэльсен В., Верещагин Г., 1930. Oligochaeten aus dem Selenga-Gebiete des Baikalsees, Тр. Ком. по изучению оз. Байкал, т. III.

Пирожников П. Л., 1929. К познанию озера Сартлан, Тр. Сибирск. научн. рыбохоз. станции, т. 4, вып. 2.—1941. Основные элементы донного населения низовьев р. Енисея и Енисейской губы, Тр. Астраханск. техн. ин-та рыбн. пром. и хоз-ва, вып. 1.

Плотников В. И., 1900. К фауне червей Бологовского озера, Тр. Об-ва естеств., т. 30.

Светлов П. Г., 1946. К фауне Oligochaeta Томской области, Тр. Томск. гос. ун-та, т. 97.

Сокольская Н. Л., 1956. Пресноводные малощетинковые черви бассейна Амура, Тр. Амурск. ихтиол. экспедиции 1945—1949 гг., т. IV.

Фридман Г. М., 1937. Материалы к изучению Иртыша. 1. Гидробиологический очерк р. Иртыша и придаточных водоемов в пределах Вагайского района, Тр. Биол. н.-иссл. ин-та Пермск. гос. ун-та, т. 7, вып. 3—4.

Чекановская О. В., 1952. К фауне малощетинковых червей (Oligochaeta) Западно-Казахстанской области, Тр. ЗИН АН СССР, т. XI.

De Bock M., 1901. Observations anatomiques et histologiques sur les Oligochètes specialement sur leur système musculaire, Rev. Suiss. Zool., vol. 9.

Čeika B., 1910. Die Oligochaeten der russischen in den Jahren 1900—1903 unternommenen Nordpolarexpedition. Über eine neue Gattung der Enchytraeiden, Зап. Академии Наук, 8 (29), № 2.— 1912. II. Über neue Bryodrilus- und Henlea-Arten, там же, 8 (29), № 6.— 1914. III. Über neue Mesenchytraeus-Arten, там же, 8 (29), № 9.— 1914a. IV. Verzeichniss der während der Expedition gefundenen Oligochaeten-Arten, там же, 8 (29), № 9.

Martin C., 1907—1908. Notes on some Oligochaetes found on the Scottish Loch Survey Proceed. of the Royal Soc. of Edinburg, vol. 28.

Piguet E., 1928. Sur quelques Oligochètes de l'Amerique du sud et d'Europe, Bull. de la Soc. Neuchatel d. Sci. natur., Nouv. ser. I, t. LII.

Stephenson J., 1930. The Oligochaeta, Oxford.

Sperber Ch., 1948—1950. A taxonomical study of the Naididae, Zoologiska Bidrag från Uppsala, Bd. XXVIII.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV | 1956 | ВЫП. 5

ДВЕ НОВЫЕ ФОРМЫ КОЛОВРАТОК ИЗ СЕМЕЙСТВА НОТОММАТИД — PROALES LENTA, SP. N. И PLEUROTROCHA LARVARUM, SP. N.

Б. В. ВЛАСТОВ

Болшевская биологическая станция Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

Proales lenta, sp. n.

Описываемый вид Proales был найден в окрестностях Болшевской биологической станции МГУ в небольшой луже на выгоне. Эта лужа питалась просачивающимися грунтовыми водами, летом она обычно пересыхала, но на дне ее всегда сохранялась влажность. Сборы коловраток проводились с конца октября по конец ноября 1947 г. Хотя после замерзания лужи при прорубании льда выделялся весьма сильный запах сероводорода, попадавшиеся амиктические самки были в состоянии полной активности, и ни самцов, ни покоящихся яиц в это время не наблюдалось.

По совокупности признаков можно было установить, что найденная коловратка представляла собой еще не описанный вид из рода Proales, а крайняя медленность ее движений дала основание для того, чтобы назвать ее Proales lenta, sp. n.

Диагностические признаки

Тело коренастое, широкое, со сравнительно тонкой ногой, которая оканчивается двумя пальцами бутылкообразной формы (рис. 1).

Голова массивная, почти правильно цилиндрическая, со срезанным по бокам угловатым передним краем; явственно отграничена от туловища шейной складкой (шейного сужения нет), которая сохраняется и при максимальном растяжении тела. Длина головы — около $^1/_5$ всей длины тела.

Туловище, наиболее широкое в средней части, суживается к переднему и заднему концам; передний конец шире, чем основание головы и задний конец; последний образует широкий хвост, несильно выдающийся над клоакой; спина более выпукла, чем брюхо; на спине над хвостом — две постоянные полукольцевые складки, а по бокам спины — слабые продольные дорсо-латеральные складки; максимальная ширина туловища — около $^1/_3$ общей длины тела.

Нога в вытянутом состоянии с очень неясной членистостью; при сокращении трехчленистая; пальцы обычно расставлены в стороны. Длина ноги с пальцами — около $^1/_4$, а длина пальцев — около $^1/_{13}$ общей длины тела.

Крона и при вытянутой голове не становится фронтальной, сохраняя слабый скос на брюшную сторону; при сокращении головных отрезков брюшных ретракторов крона не приходит в соприкосновение с поверхностью субстрата, но остается всегда приподнятой над ней; рот сдвинут вплотную к вентральному краю кроны. Край диска, несущего крону, при полном его расправлении с неглубокими вырезками (по две латеральные, вентро-латеральные и дорсо-латеральные). Наружный венчик — цингу-

люм состоит из нескольких рядов одинаковых, очень нежных и длинных ресничек (длина — 25μ); венчик прерывается на медиальной линии спины, открывая небольшой хоботок, который возвышается на переднем крае узкого апикального поля и отделен от спины небольшой складкой (рис. 2).

Буккальное поле (схема — рис. 3) развито преимущественно в своей супраоральной части и состоит из зачаточного внутреннего венчика — псе-

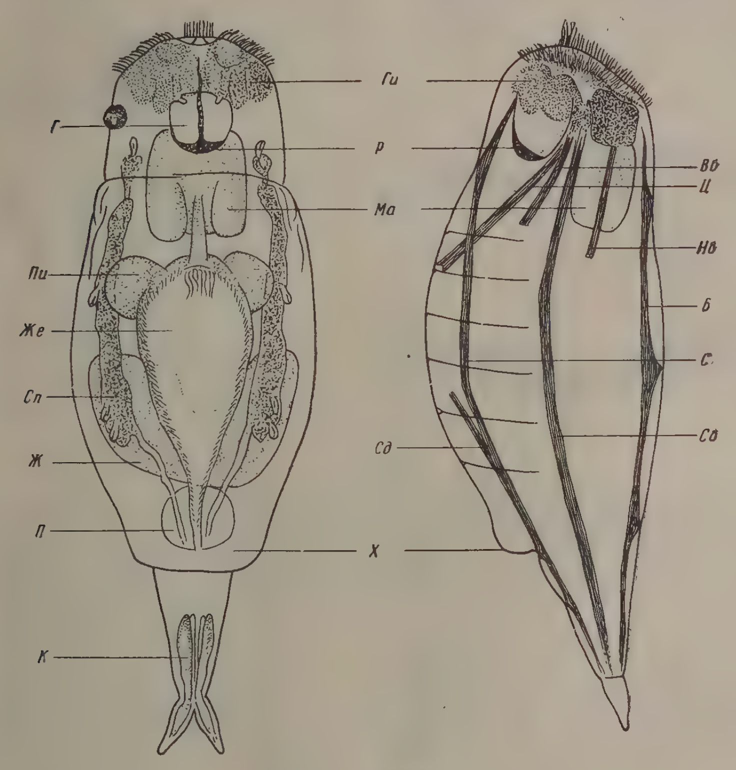


Рис. 1. Амиктическая самка Proales lenta

Слева — общий вид со спины: *Г* — мозг, *Ги* — гиподермальные утолщения кроны, *Ж* — желточник, *Же* — желудок, *К* — клейкие железы, *Ма* — мастакс, *П* — пузырь, *Р* — ретроцеребральный орган, *Сп* — железистый ствол протонефридия, *Х* — хвост, *Пи* — пищеварительная железа; справа — главные пристеночные мускулы — шесть полукольцевых мышц и продольные ретракторы: *Б* — брюшные, *Вб* — верхние боковые, *Нб* — нижние боковые, *Сб* — средние боковые, *С* — спинные, *Ц* — центральные, *Сд* — супрадорсальные

вдотроха и поперечных рядов ресничек, покрывающих медиальную часть поля. Первый ряд расположен на прямом валикообразном возвышении и состоит из 10 длинных не сгибающихся, прямых параллельных ресниц (длина — 20μ), выполняющих, повидимому, чувствительную функцию: у плывущей коловратки они выдаются вперед над всей кроной. Второй поперечный ряд образован центральной группой из 12 длинных ресниц, сближенных своими концами и расположенных на дуговидном валикообразном возвышении; по бокам от этих ресниц находится по одному пучку тонких длинных ресничек, сидящих на холмикообразных возвышениях. Далее следует несколько поперечных рядов коротких ресничек, направленных своими концами ко рту и гонящих к нему ток воды. Зачаточный псевдотрох состоит из двух адоральных дуг, которые начинаются по бокам кроны и подходят к краю рта; каждая дуга начинается рядом из девяти более длинных, очень нежных ресниц, которые едва отличимы от других ресниц в адоральных дугах.

Все эти важные детали строения коловращательного аппарата обнаруживаются не сразу: при частичном втягивании коловращательного аппарата все буккальное поле, особенно задняя его часть, представляется равномерно покрытым одинаковыми ресничками, над которыми возвышаются только прямые циррообразные реснички первого ряда [1].

Органы пищеварительной системы. Рот имеет форму поперечной ромбовидной щели; середина его переднего края образует на-

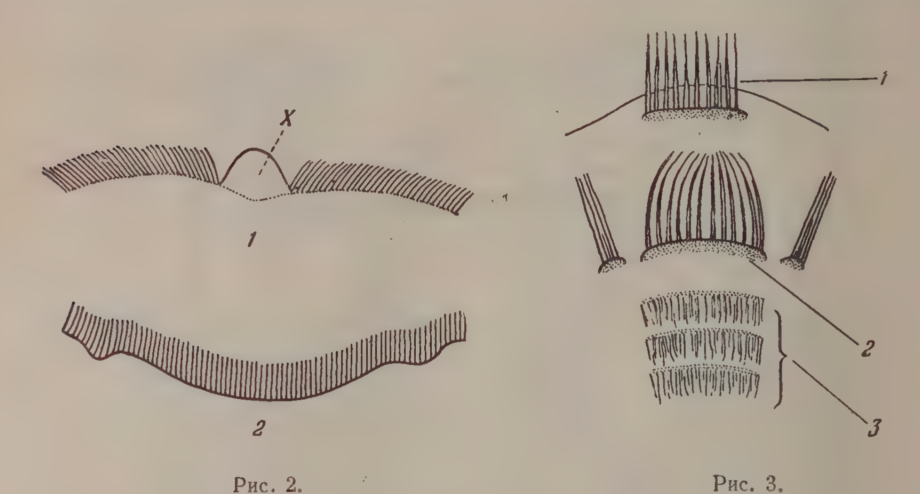


Рис. 2. Рис. 3.

Рис. 2. Спинная (*1*) и брюшная (*2*) части наружного венчика — цингулюма Proales lenta; *X* — хоботок (rostrum)

Рис. 3. Передние поперечные ряды из крупных циррообразных ресниц на супраоральной части буккального поля (*1—2*) и следующие за ними ряды мелких ресничек (*3*) у Proales lenta (схема)

Расстояния между передними рядами ресничек на схеме увеличены для четкости изображения

правленную вперед коническую ямку. Стенка ротовой полости укреплена кутикулярными утолщениями (рис. 4), два из них составляют пластинки эпифаринкса, а остальные образуют параллельные складки, располагающиеся по бокам, но отчасти распространяющиеся и на брюшную сторону. Рамусы вместе имеют очертание квадрата с заостренно-вытянутыми углами; основные пластинки рамусов и апофизы с мощными зубами по внутреннему краю. Манубрии короткие симметричные. Ункусы несимметричные: правый — с тремя рудиментарными и одним большим, раздвоенным на конце зубом, левый — с двумя рудиментарными и одним большим, цельным на конце зубом. Фулькрум относительно длинное. Есть небольшие субункусы. Соотносительные размеры частей мастакса у половозрелой самки следующие: фулькрум — 32,5μ, рамусы (оба) — длина — 22,5 μ, ширина — 27,5μ, манубрии — 32,5 μ, главный зуб ункуса — 15μ.

Пищевод короткий, постепенно расширяется кзади. Желудок воронковидный, очень постепенно переходит в кишку; нет ни наружной перетяжки, ни внутренней диафрагмы между ними. Кроме общей ресничной выстилки желудка, у входа в него из пищевода имеется кольцевой пучок длинных жгутикообразных ресниц, находящихся в непрерывном движении. Желудочные железы овальные (при рассмотрении снизу или сверху) (рис. 1) и неправильно ланцетовидные (сбоку).

[1] В связи с этим всегда с большой осторожностью надо относиться к указаниям на «равномерное покрытие буккального поля одинаковыми ресничками» у видов Proales (а возможно, и у некоторых других форм); эти указания приводятся в монографиях Герринга и Майерса (H. Harring, F. Myers, 1921, 1924) по отношению к ряду видов, но основываются, повидимому, на весьма поверхностном изучении коловращательного аппарата у описываемых этими авторами форм нотомматид.

Выделительная система. Каждый протонефридий (рис. 5) несет по четыре мерцательные колбочки (по одной — в голове и в передней части туловища и по две — в задней части туловища); колбочки соединены короткими капиллярами с железистым каналом; последний

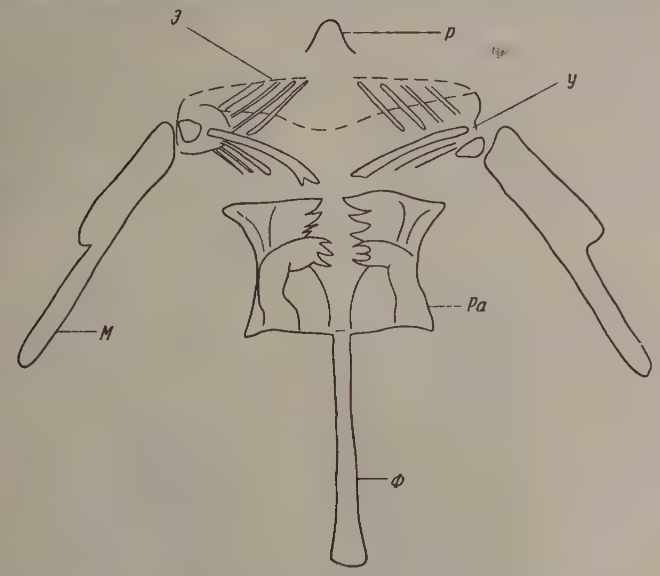


Рис. 4. Мастакс Proales lenta (вид с брюшной стороны)

М — манубрии, *Р* — ямка на переднем крае рта, *Ра* — рамусы, *Ф* — фулькрум, *У* — ункусы, *Э* — эпифаринкс

образует головной клубочек и широкий туловищный ствол, который переходит затем в узкий выводной канал. Выводные каналы открываются каждый самостоятельно в концевую часть непарного канала, идущего между клоакой и большим пузырем. Анастомоза Гексли не найдена.

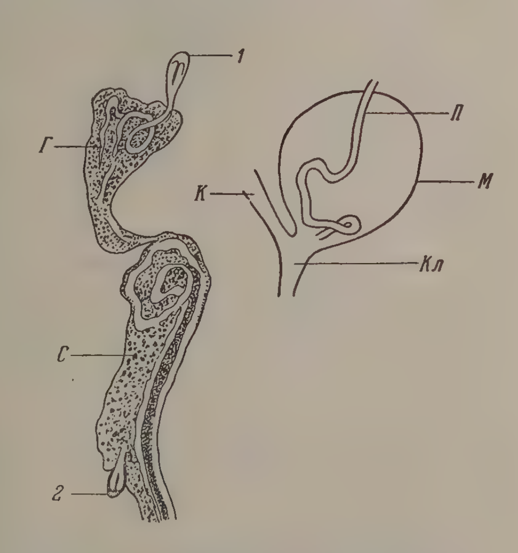


Рис. 5. Начальная (слева) и концевая (справа части протонефридия Proales lenta

1—2 — мерцательные колбочки, *Г* — головной железистый клубочек, *К* — кишка, *Кл* — клоака, *М* — пузырь, *П* — концевая часть канала протонефридия, *С* — железистый ствол протонефридия

Мускулатура. Из продольных ретракторов полностью развиты пары центральных, спинных, средних боковых и брюшных; недоразвиты пары верхних боковых, нижних боковых и супрадорсальных ретракторов (рис. 1). Характерно наличие промежуточной точки прикрепления брюшных ретракторов в середине туловища. Имеется шесть полукольцевых мышц, которые доходят только до средних боковых ретракторов.

Ножные железы. Две главные железы, удлиненномешковидной формы, не доходят до основания ноги примерно на $^1/_3$ длины последней;

рядом с ними на брюшной стороне — две тонкие трубчатые железки такой же длины и две короткие мешковидные железки, которые умещаются в последнем членике; в пальцах — резервуары с секретом.

Мозг широкий, короткий, разделенный на центральную и две боковые доли. Боковые органы чувств, несмотря на тщательные поиски их, не были обнаружены; спинной орган чувств у живых коловраток обнаруживается с трудом в передней части головы, где он лежит над мозгом и имеет вид ямки, края которой окаймлены кольцевым утолщением кутикулы. Есть слабо развитый мешок ретроцеребрального органа и канал.

Желточник сильно варьирует по форме; яичник и яйцевод с правой стороны.

Животные умеренно прозрачные. Размер самки, только что вышедшей из яйца, около 177 μ, максимальная наблюдавшаяся длина самки — 425 μ.

Общие замечания

В типе строения мастакса и отдельных частей его у P. lenta наблюдаются черты, характерные и для других видов рода (общее сходство с маллеатным типом, наличие острых зубцов на внутренних краях рамусов и апофиз, сравнительно простая форма манубриев, имеющих примерно одинаковую длину с фулькрум, и др.), но в целом мастакс по строению нельзя отождествить с мастаксом какого-либо из известных видов Proales. (Особенно своеобразно здесь наличие субункусов и сложное строение эпифаринкса). То же самое может быть сказано и по отношению к совокупности других признаков. Особенный интерес представляет примитивность строения коловращательного аппарата: в последнем как бы едва намечен ряд таких черт, которые при более полном своем развитии у других форм нотомматид приобретают значение особо важных приспособительных признаков: таковы, например, неглубокие вырезки по краю кроны, несущему цингулюм, а также наличие зачаточного псевдотроха, состоящего из краевых дуг; последние подходят ко рту и потому могут быть названы также адоральными. Чуть более толстые ресницы, которыми начинаются эти дуги, занимают то же положение, как и боковые плавательные ресницы других видов Proales, но у P. lenta эти ресницы еще очень мало отличаются морфологически и не дифференцированы по функции от других ресничек в краевых дугах псевдотроха в той мере, как у тех видов, у которых они стали исключительно органами быстрого плавания или перемещений по субстрату.

Коловращательный аппарат P. lenta служит не только для передвижения, но и для привлечения пищи — планктонных жгутиковых и плавающих особей одноклеточных зеленых водорослей: у всех исследованных коловраток нашего вида только этот род пищи и был обнаружен в желудках. Указанное выше положение кроны у коловратки, скользящей вдоль поверхности субстрата, исключает возможность питания ее за счет организмов, составляющих перифитон.

Коловратка обычно плывет по прямой линии, но делает по пути небольшие петли, причем плавание часто прерывается паузами парения на одном месте. За плывущей коловраткой не тянется клейкой нити. В общем движения P. lenta медленны и однообразны.

Pleurotrocha larvarum, sp. n.

Эта коловратка попадалась в осенних пробах бентоса из Бурковского пруда. В пробах попадались немногочисленные личинки поденок Cloeon dipterum и личинки жука Ilibius. На тех и других были более или менее густые обрастания из одноклеточной зеленой водоросли Characium vesiculosum и коловратки из рода Pleurotrocha, которые питались этими водорослями и размножались на теле личинок, приклеивая на них свои яйца; ряд особенностей их строения давал основания рассматривать их как представителей еще не описанного вида.

Кратковременность наблюдений, обусловленная трудоемкостью подледных сборов, и сравнительная малочисленность попадавшихся коловраток не дали возможности выяснить все детали строения последних; однако приводимое ниже описание дает достаточное представление о диагностических особенностях этой формы, обозначенной как новый вид — Pleurotrocha larvarum, sp. n.

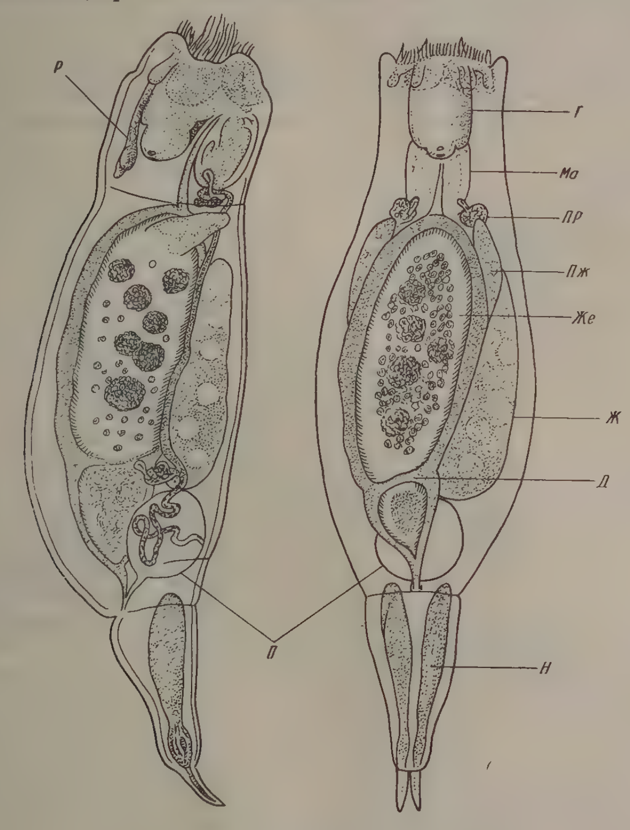


Рис. 6. Самка Pleurotrocha larvarum

Слева — вид сбоку, справа — вид со спины; *Г* — мозг, *Д* — диафрагма между желудком и кишкой, *Пж* — пищеварительные железы, *ПР* — железистый клубочек протонефридия, *Р* — рудимент ретроцеребрального органа, *Ма* — мастакс, *Ж* — желточник, *Н* — ножные железы, *П* — пузырь, *Же* — желудок

Диагностические признаки

Тело амиктических самок удлиненное, веретеновидное (рис. 6); максимальная ширина его составляет около 0,33 его длины; продольная ось тела слегка согнута на брюшную сторону. Контуры головы и ноги постепенно переходят в контур туловища, но между этими частями тела имеется по одной нежной складке покрова, которые сохраняются и при вытянутом положении животного. Кроме того, имеется еще одна неполная полукольцевая складка на уровне пузыря и слабо развитые дорсо-латеральные продольные складки.

Голова почти цилиндрическая, с очень слабо скошенным на брюшную сторону передним краем; рот сдвинут к вентральному краю кроны и лежит на границе между передней и брюшной сторонами головы.

Нога удлиненноконической формы со слабым вздутием у основания,

одночленистая (если не считать пальцев). Пальцы тонкие стилетообразные, слегка изогнутые. Отношения длины головы, ноги и пальцев к длине всего тела составляют соответственно: около 1/5 (0,19), около 1/5 (0,22) и около 1/17 (0,057).

Животные умеренно прозрачные; наиболее крупные — до 288 — 304 μ длины. Приводимые ниже измерения отдельных органов сделаны на взрослых коловратках.

Крона в основном развита в супраоральной части. Наружный венчик — цингулюм (рис. 7, *1*) не прерывается на спине. Входящие в его состав реснички особенно длинны по бокам головы, где они сидят в неглубоких вырезах ее переднего края на бо́льших подушкообразных утолщениях

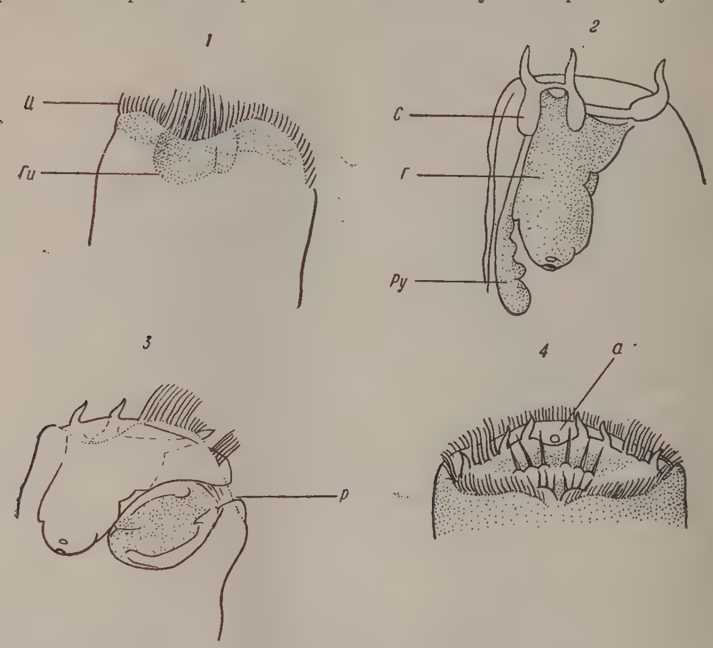


Рис. 7. Части коловращательного аппарата Pleurotrocha larvarum

1 — цингулюм с рядом более длинных боковых ресничек, *2* и *3* — части псевдотроха, *4* — апикальное поле с ямкой (*а*), к которой подходит канал рудиментированного ретроцеребрального органа и супраоральная часть буккального поля, *Г* — мозг, *Ги* — гиподермальные утолщения кроны, несущие реснички цингулюма, *Р* — рот, *Ру* — рудимент ретроцеребрального органа, *С* — синцитий, несущий циррообразные пучки ресничек, *Ц* — цингулюм

гиподермы; далее, по направлению ко рту, реснички резко уменьшаются в длине. Непрерывность наружного венчика ясно прослеживается до уровня боковых краев рта. Внутренний венчик — псевдотрох (рис. 7, *2* и *3*) хорошо развит и четко отграничивает на спинной стороне небольшой участок апикального поля с медиально лежащей на нем ямкой, к которой подходит канал рудиментарного ретроцеребрального органа. В составе псевдотроха хорошо различимы циррообразные пучки ресничек, выделяющиеся своим блеском и сидящие на таких же блестящих, колбообразных по форме выростах гиподермы (по три с каждой стороны). При рассматривании плывущей коловратки со спины эти ресничные пучки выдаются вперед над передним контуром животного и выглядят как небольшие рожки. За указанными ресничными пучками следуют короткие дуги из длинных ресниц, расположенные по бокам, примерно против тех мест, где находятся удлиненные реснички наружного венчика. На медиальной части буккального поля (рис. 7, *4*) хорошо различимы два поперечных ряда длинных циррообразных ресничек; передний ряд состоит из шести нежных цирр, каждая из которых сидит на куполообразном возвышении

покрова, а задний ряд — из двух симметричных групп более тонких ресничек. Степень развития адоральных дуг и, возможно, имеющихся, помимо указанных, поперечных рядов более мелких ресничек подлежит выяснению при дальнейших находках коловратки.

Мастакс (рис. 8) удлиненный (длина 35 μ, ширина 30 μ), фулькрум длинное (около 25μ), на конце несимметрично раздвоено, рамусы треугольные, без зубцов на внутреннем крае (ширина — около 14 μ), манубрии (длина — около 22,5 μ) с отростком на вентральной клетке, ункус с одним зубом (длина зуба — около 12,5μ). Характерно наличие двух симметричных палочковидных придаточных частей в верхней части ротовой стенки, соответствующих по положению эпифаринксу.

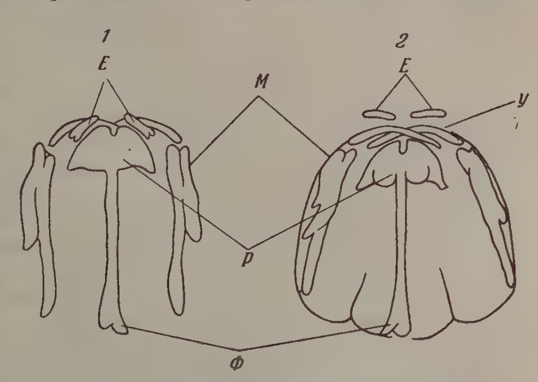


Рис. 8. Мастакс Pleurotrocha larvarum

1 — вид со спинной, 2 — с брюшной стороны; Е — добавочные части челюстного аппарата на месте эпифаринкса, М — манубрии, Р — рамусы, Ф — фулькрум, У — ункусы

Пищевод тонкий, относительно короткий, способный расширяться при прохождении объемистой пищи. Желудок большой (длина около 112 μ), с наружной стороны очень слабо отграничен от передней, расширенной части кишки, но внутри четко отделен от нее кольцевой диафрагмой; внутри выстлан ресничками. Желудочные железы (длина около 37,5 μ) удлиненно-уховидные. Расширенная часть кишки переходит в тонкую кишку, которая открывается в щелевидную клоаку, лежащую над основанием ноги и принимающую выводное отверстие выделительной системы. Каждый из двух протонефридиев начинается одной (или двумя?) мерцательными колбочками, соединенными с передним железистым клубочком, который лежит в основании головы. Другой железистый клубочек лежит по ходу железистого канала в задней трети туловища и тоже связан с одной (или двумя?) колбочкой; дистальная часть канала протонефридия, прилегающая вплотную к стенке пузыря, образует сложные извивы и петли (форма последних индивидуально изменчива) и открывается непосредственно в пузырь; последний сообщается с клоакой через короткий канал.

Пара крупных ножных желез (длина около 52 μ, ширина — около 15 μ) своими проксимальными частями заходит в заднюю часть туловища; каждая железа переходит в резервуар, лежащий в самой ноге, тогда как в пальце проходит лишь тонкий выводной канал.

Мозг крупный, перетянутый в средней части брюшной стороны на передний и задний отделы; первый образует с каждой стороны по три конусовидных выроста, направляющихся к цррообразным пучкам ресничек псевдотроха. Задний отдел, подразделенный на центральную и две боковые доли, несет в задней своей части пигментное пятно и светопреломляющее тельце перед ним. Ни спинной, ни боковые органы чувств, несмотря на тщательные поиски, обнаружены не были. Ретроцеребральный орган рудиментарный и атипичный. Желточник изменчив по форме.

Данные по экологии

У всех без исключения особей P. larvarum содержимое желудков составляли зеленые водоросли Characium vesiculosum в различных стадиях переваривания. Указанный род пищи не является, однако, исключительным: у двух самок, кроме одноклеточных зеленых водорослей, в желуд-

ках были найдены также остатки переваренных в большей части зеленых нитчаток. Коловратки сосредоточиваются главным образом на средне- и заднегруди личинок Cloeon dipterum у основания ножек. Всего на 12 личинках этого вида были собраны 76 самок и три самца P. larvarum [2], что составило в среднем 6,3 самки на одну личинку. В тех же пробах на четырех личинках Ilibius были собраны 112 самок и два самца коловраток, т. е. в среднем 28 самок на одну личинку. При тщательном обследовании растений, которые собирались попутно в пруду, а также слоев ила ни одной особи P. larvarum найдено не было. Равным образом ни разу не встречались они ни на личинках Tendipes plumosus, хотя последние и несли на себе часто обрастания из одноклеточных зеленых водорослей, ни на таких насекомых, как Corуха и Notonecta. Таким образом, Pleurotrocha larvarum встречались только на способных к плаванию, и притом на медленно плавающих, личинках насекомых. Это находит свое объяснение в способе попадания коловраток на хозяев. Особи, отделившиеся от своего хозяина, то плавают с характерным петлянием (рис. 9), то парят на одном месте. За ними тянутся клейкие нити секрета ножных желез, в чем легко можно убедиться при помощи иглы. Клейкая нить всего лишь в несколько раз превосходит по длине тело самой коловратки, но и таких нитей оказывается достаточно для «залавливания хозяина»; личинки насекомых во время своих проплывов с места на место задевают за ловчие нити и этим дают возможность прикрепления к ним коловраток. Отсутствие последних на таких насекомых, как быстро плавающие водяные клопы, Corуха и Notonecta, связано, возможно, с быстротой и толчкообразным характером движения последних. Задеваемые водяными клопами нити коловраток, вероятно, легко рвутся при движении насекомого, и коловратка не успевает закрепиться на его теле, подобно тому как обычно не удается другой коловратке — Proales daphnicola — закрепиться на теле быстро плавающих Moina rectirostris, тогда как эта коловратка прекрасно закрепляется на дафниях и на других, относительно более медленных в своих движениях ветвистоусых рачках (Властов, 1953).

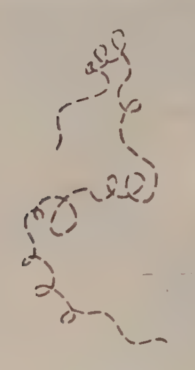


Рис. 9. Плоскостная проекция траектории движения Pleurotrocha larvarum в капле воды в течение 1 мин.

Одновременно с нахождением коловраток на личинках насекомых попадались также и приклеенные к телу хозяина субитанные яйца первых (рис. 10). Каждое яйцо удлиненно-эллипсоидной формы (105 × 56,2 μ). Несмотря на попадание самцов, правда единичных, за все время сборов ни разу не попадались оплодотворенные латентные яйца.



Рис. 10. Часть сброшенного при линьке покрова личинки Cloeon dipterum с обрастанием из одноклеточной зеленой водоросли Characium vesiculosum (*В*) и с приклеенными субитанными яйцами коловратки Pleurotrocha larvarum (*Я*)

[2] У самцов P. larvarum коловращательный аппарат, мозг и ножные железы сходны с таковыми самок. Имеются рудименты мастакса, пищевода с желудком и кишки. Мужской половой аппарат состоит из семенника и придаточных половых желез. Ввиду очень ограниченного числа найденных самцов не было возможности выяснить черты их строения настолько, чтобы можно было дать изображение самца. Длина всего тела взрослого самца — около 140—144 μ.

Общие замечания

Описанный вид Pleurotrocha larvarum особенно интересен такими чертами, как развитие пары добавочных частей челюстного аппарата на месте эпифаринкса, строение желудка, отделенного от расширенной части кишки кольцевой диафрагмой, атипичность рудиментации ретроцеребрального органа.

В строении коловращательного аппарата у обоих описанных видов, относящихся к разным, хотя и близким, родам, обращает на себя внимание четкость дифференциации в обоих случаях и видовое постоянство олигомеризованных ресничных элементов на супраоральной части буккального поля. Строгая детерминация числа циррообразных ресничек и видовая специфичность их расположения на буккальном поле отмечались и у многих других форм коловраток в тех случаях, когда их коловращательный аппарат изучался и описывался с достаточной подробностью, как, например, у Euchlanis dilatata, Epiphanes senta, Proales daphnicola и у некоторых других. Поэтому не будет особенно смелым допущение, что характер ресничного вооружения буккального поля у многих форм Ploima может стать в дальнейшем одной из основ дифференциальной таксономии форм — конечно, в совокупности с другими признаками. При относительной бедности тех признаков, которые используются сейчас в таксономии видов Ploima, расширение круга таких признаков было бы весьма важным; в связи с этим при описаниях видов строению коловращательного аппарата необходимо уделять большее внимание, чем это делается обычно в настоящее время.

Литература

Властов Б. В., 1953. Взаимоотношения между Cladocera и живущими на них коловратками из рода Proales, Тр. Всесоюз. гидробиол. об-ва, т. 5.—1953а. Европейские и североамериканские коловратки из семейства нотомматид — сожители Cladocera и их видовая принадлежность, Зоол. журн., т. XXXII, вып. 6.—1954. Морфология и систематика низших коловраток из отряда Monogononta. Proales daphnicola — комменсалист дафний и близкие формы, там же, т. XXXIII, вып. 1.

Завадовский М. М., 1927. Коловратки из группы Notommatidae окрестностей Звенигородской гидробиологической станции, Тр. лабор. эксперимент. биол. Московск. зоопарка, т. 2.

Фадеев Н. Н., 1927. Материалы к познанию фауны коловраток СССР, Тр. Харків. товариства дослідників природи, т. 50, вип. 2.—1925. Материалы по фауне коловраток СССР, Русск. гидробиол. журн., т. 4, № 3—6.

Beauchamp P., 1927. Morphologie et variations de l'appareil rotateur, Arch. Zool. Exper., Gen. 6.

Budde E., 1925. Die parasitischen Rädertiere mit besonderer Berücksichtigung der in der Umgegend von Minden beobachteten Arten, Zschr. Morphol. Ökol. d. Tiere, Bd. 3.—1934. Neue Beobachtungen an parasitischen Rädertieren, Microcosmos, 27.

Harring H., Myers F., 1921. The Rotifer Fauna of Wisconsin, Trans. of Wisconsin Acad. Sci. arts, lett, vol. 20.—1924. Idem, ibidem, vol. 21.

Hauer J., 1938. Zur Rotatorienfauna Deutschlands, 7, Zool. Anz., 123.

Hudson C., Gosse P., 1889. The Rotifer or wheel-animalcules.

Myers F., 1933. The distribution of Rotifera on Hount-Desert Island, p. 2 a. 3, Amer. Mus. Novitates, No. 659.—1940. New species of Rotatoria from the Pocono Plateau with note on distribution, Notulae Nat. Philad., 51.

Remane A., 1929—1932. Rotatorien, Gastrotrichen und Kinorhynchen, Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Bd. 4, Vermes. 2. Abt., Achelminthes.

Wulfert K., 1939. Beiträge zur Kenntnis der Rädertierfauna Deutschlands, Arch. Hydrobiol., Bd. 35.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 5

НОВОЕ В ФАУНЕ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

А. К. САЕНКОВА

Гидробиологическая лаборатория Каспийского филиала ВНИРО

20 лет тому назад Л. А. Зенкевич и Я. А. Бирштейн выдвинули проблему реконструкции донной фауны Каспийского моря путем акклиматизации в нем беспозвоночных из Азовского моря. В 1939—1940 гг. осуществлены мероприятия по пересадке в Каспийское море новых кормовых животных. Главрыбводом, при участии научных сотрудников ВНИРО и МГУ, из Азовского моря были пересажены в Каспийское большие партии червя Nereis succinea и моллюска Syndesmya ovata (Бокова, 1941; Зенкевич, 1940; Зенкевич, Бирштейн и Карпевич, 1945; Шорыгин и Карпевич, 1945). Червь в сравнительно короткое время сильно размножился, расселился из мест своей первоначальной высадки, вошел в состав биоценозов Каспийского моря и в пищевой рацион промысловых рыб. Уже в 1944 г. он был найден в желудках осетров (Спасский, 1945, 1945а, 1948). В 1948—1949 гг. на Каспии были организованы большие работы по всестороннему изучению результатов акклиматизации нереис в Каспийском море, благодаря чему этот вселенец оказался изученным даже более полно, чем местные каспийские формы. Работы по N. succinea на Каспии сведены в сборник «Акклиматизация нереис в Каспийском море» (1952).

Несмотря на ежегодно проводимые в Северном Каспии наблюдения за бентосом, обнаружить второго вселенца — синдесмию до сих пор не удавалось. S. ovata была выпущена в Северный Каспий в 1940 г. в Гурьевской бороздине и у Пешных о-вов. Всего было пересажено 18 тыс. экз. (Зенкевич, 1940; Шорыгин и Карпевич, 1945). Успешная акклиматизация N. succinea и неудача первого опыта пересадки S. ovata заставили повторить пересадку. Как нам любезно сообщила А. Ф. Карпевич, в 1947 г. синдесмия была повторно высажена в Каспий в Тюб-Караганский залив и у южной оконечности о-ва Кулалы.

В 1955 г. при проведении работ по изучению бентоса в Северном Каспии автором настоящей статьи найдены большие количества S. ovata. В связи с тем, что эта находка представляет исключительный интерес, мы считаем необходимым опубликовать о ней предварительные данные до окончания обработки всех собранных материалов. Моллюск найден на 13 станциях в районе о-ва Кулалы (см. рисунок). Наибольшая плотность популяции синдесмии отмечена в зарослях зостеры с западной стороны острова. Здесь этот вселенец является руководящим видом в новом для Каспия азово-черноморском биоценозе Syndesmya — Nereis. Биомасса синдесмии по отдельным станциям колеблется в широких пределах — от 14 до 300 г/м², при плотности населения до 7000 экз/м². Предельные размеры синдесмии не превышают 15 мм. В популяции преобладают сеголетки.

Нахождение синдесмии в Северном Каспии является чрезвычайно важным фактом. Прежде всего подтверждается правильность доводов в пользу реконструкции донной фауны Каспийского моря. Особое значение получает акклиматизация синдесмии в Северном Каспии в связи с изменениями гидрологических условий, ожидаемыми при зарегулировании

стока рек. Как известно из литературы (Бокова, 1941; Зенкевич, 1940), S. ovata, по своим биологическим свойствам более выносливая ко всякого рода изменениям среды, чем обитающие в Каспии моллюски, является в



Районы сбора и высадки Syndesmya ovata

1 — места высадки в 1940 г., 2 — то же в 1947 г., 3 — места находки в 1955 г.

то же время хорошим кормовым объектом как в отношении пищевой ценности, так и по доступности для использования рыбой.

В том же 1955 г. в Северном Каспии был обнаружен еще один новый вселенец — Balanus improvisus. Этот вид найден на тех же станциях, на которых была найдена и синдесмия. Баланус представлен в Северном Каспии исключительно молодыми особями размером не более 3,5 мм. Найден он в больших количествах на листьях зостеры, в меньших — на раковинах моллюсков Didacna trigonoides и Theodoxus pallasi. Его биомасса достигает 15 г/м², а плотность населения — 6000 экз/м². Очевидно, этот вид в последние годы случайно занесен в Каспий судами из других морей.

Задачей Каспийского филиала ВНИРО является всестороннее изучение новых вселенцев с целью выяснения практического значения акклиматизации их в Каспийском море.

Литература

Акклиматизация нереис в Каспийском море, Изд. МОИП, М., 1952.

Бокова Е. Н., 1941. Акклиматизация азовской фауны в Каспийском море, Природа, № 7—8.

Зенкевич Л. А., 1940. Об акклиматизации в Каспийском море новых кормовых (для рыб) беспозвоночных и теоретические к ней предпосылки, Бюлл. МОИП, т. XLIX, вып. 1.

Зенкевич Л. А., Бирштейн Я. А. и Карпевич А. Ф., 1945. Первые успехи реконструкции фауны Каспийского моря, Зоол. журн., т. XXIV, вып. 1.

Карпевич А. Ф., 1940. Планомерная переделка фауны Каспия, Природа, № 8.

Спасский Н. Н., 1945. Нахождение в водах Северного Каспия кольчатого червя Nereis succinea, Зоол. журн., т. XXIV, вып. 1.—1945а. Результаты акклиматизации червя в Каспийском море, Природа, № 12.—1948. Опыт акклиматизации азовских нереис в Каспийском море, Рыбн. хоз-во СССР, № 3.

Шорыгин А. А. и Карпевич А. Ф., 1945. Новые вселенцы Каспийского моря и их значение в биологии этого водоема, Крымиздат.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 5

ВИДОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ ЛИЧИНОК ЦИКЛОПОВ

В. В. ДУКИНА

Харьковский государственный педагогический институт

Изучение водных беспозвоночных — их видового состава, биологии и экологии, а также роли отдельных групп беспозвоночных в питании рыб — является одним из важных вопросов гидробиологии, так как водные беспозвоночные составляют естественную кормовую базу рыб. Изучение питания рыб невозможно без точного знания организмов, составляющих их пищу, поэтому необходимо иметь возможность определять систематическую принадлежность отдельных водных организмов. Изучение спектров питания рыб, выяснение вопроса о полном или недостаточном использовании кормовой базы и связанная частично с этим вопросом проблема акклиматизации рыб также требуют знания систематики водных организмов.

В нашей литературе имеется много хороших определителей по отдельным группам водных беспозвоночных животных; имеются и работы, посвященные определению личиночных стадий этих организмов. Однако в отношении низших ракообразных такая работа еще не проведена, и мы до сих пор еще не имеем определителей для установления видовой принадлежности личинок тех ракообразных, развитие которых протекает с метаморфозом.

Как известно, такой группой является отряд веслоногих раков, в частности циклопы, роль которых в питании молоди рыб весьма значительна. С целью выяснения возможности определения видовой принадлежности личинок циклопов и выполнена настоящая работа.

Приступая к ее выполнению, мы исходили из тех соображений, что циклопы в постэмбриональном развитии проходят ряд науплиальных и копеподитных стадий. Процесс постэмбрионального развития у циклопов длится 2—3 недели; таким образом, можно сказать, что значительную часть своей жизни циклопы проводят в личиночном состоянии и именно в этом состоянии они играют большую роль в составе биомассы водоемов. Умение определить видовую принадлежность личинок циклопов может, по нашему мнению, оказать также помощь при изучении цикличности в развитии отдельных видов.

Некоторое, хотя и ограниченное, значение может иметь решение этого вопроса также при изучении миграции рыб, так как известно, что личинки циклопов обладают шкуркой, долго не переваривающейся в пищеварительном тракте рыбы.

В настоящей работе сообщаются результаты изучения метаморфоза 11 видов циклопов. В процессе изучения мы проследили обе фазы метаморфоза — науплиальную и копеподитную, однако в настоящей статье дается описание только науплиальной фазы метаморфоза. Подробное изложение полученных данных по обеим фазам метаморфоза сделано нами в кандидатской диссертации на тему «Видовые различия личинок некоторых родов сем. Cyclopidae» (1946).

4. Время развития личинок от одной стадии к другой возрастает по мере развития до стадии последнего науплиуса, затем, при переходе к первому копеподиту, сокращается, после чего снова нарастает до конца развития.

5. Наибольшие морфологические различия существуют между стадиями последнего науплиуса и первого копеподита.

Науплиусы и копеподиты, различаясь морфологически, разнятся также по функции отдельных конечностей и их значению для организма. Так, у науплиусов мандибулы и особенно максиллы хотя и имеют отношение к захвату пищи, но прямой жевательной функции не несут. У копеподитов же эти конечности резко изменяются в строении, переходят в состав ротового аппарата и всецело выполняют жевательную функцию.

Увеличение членистости первых антенн у копеподитов также можно рассматривать как следствие возрастания их локомоторной функции.

Отсутствие данных о гистогенезе процесса метаморфоза лишает нас возможности судить о перестройке личинки при переходе от науплиальной стадии к копеподитной, но тот факт, что именно при этом переходе наблюдается наибольшее нарастание морфологических различий, делает возможным предположение, что метаморфозом — в собственном смысле слова — является именно этот переход, а постепенное и незначительное нарастание признаков в науплиальной и копеподитной фазах развития представляет собой как бы последовательный рост личинки.

Не имея возможности в настоящей статье привести более полную (текстовую) характеристику признаков каждой стадии развития, мы ограничимся приведением определительной таблицы стадий развития.

Таблица для определения личиночных стадий циклопов

1 (10). Тело нерасчлененное, яйцевидной, грушевидной или бочонковидной формы. Первые антенны четырехчленистые. Развитых конечностей не более четырех пар — первые и вторые антенны, мандибулы и первая пара максилл. Кроме того, могут быть еще зачаточные конечности — вторые максиллы, максиллярные ножки и две пары плавательных ножек . . . . **науплиус**

2 (3). Конечностей три пары. Фуркальная пластинка оперена волосками. Фуркальных щетинок одна пара . . . . **ортонауплиус**

3 (2). Конечностей четыре пары. Могут быть также зачаточные конечности. Фуркальная пластинка волосками не оперена. Фуркальных щетинок одна-пять пар.

4 (5). Конечностей четыре пары. Первая максилла в виде оперенной щетинки. Фуркальных щетинок одна пара . . . **1-й метанауплиус**

5 (4). Конечностей четыре пары. Первая максилла в виде оперенной щетинки. Фуркальных щетинок две пары (у рода Macrocyclops фуркальных щетинок три пары) . . . . **2-й метанауплиус**

6 (9). Конечностей четыре пары. Первая максилла двуветвистая. Экзо- и эндоподиты первых максилл вооружены оперенными щетинками. Фуркальных щетинок три-пять пар.

7 (8). Конечностей четыре пары. Первые максиллы двуветвистые, их эндоподиты вооружены тремя-четырьмя щетинками. Фуркальных щетинок три-четыре пары . . . . . **3-й метанауплиус**

8 (7). Конечностей четыре пары. Первые максиллы двуветвистые. Их экзоподиты вооружены четырьмя-пятью щетинками. Фуркальных щетинок четыре-пять пар . . . . . **4-й метанауплиус**

9 (8). Конечностей (и развитых и зачаточных) от шести до восьми пар. Фуркальных щетинок пять пар . . **5-й метанауплиус**

10 (1). Тело расчлененное, подразделяется на три отдела — головной, грудной и брюшной. На конце тела имеется фурка из двух ветвей, вооруженных щетинками . . . . **копеподит**

11 (12). Тело пятичленистое. Плавательных конечностей четыре пары. Первые две пары двуветвистые с одночленистыми ветвями, третья и четвертая пары зачаточные . . . **1-й копеподит**

12 (11). Тело шести-девятичленистое. Плавательных конечностей (и развитых и зачаточных) пять-шесть пар.

13 (14). Тело шестичленистое. Плавательных конечностей пять пар. Первые две пары двуветвистые с двучленистыми ветвями, третья пара двуветвистая с одночленистыми ветвями, четвертая и пятая пары зачаточные . . . . **2-й копеподит**

14 (13). Тело семи-девятичленистое. Плавательных конечностей шесть пар. Первые четыре пары двуветвистые, пятая и шестая пары зачаточные.

15 (16). Тело семичленистое. Плавательных конечностей шесть пар. Первые четыре пары двуветвистые. Из них первые три пары с двучленистыми ветвями, четвертая — с одночленистыми. Пятая пара в виде оперенной щетинки, шестая в виде бугорка . . . . **3-й копеподит**

16 (15). Тело восьмичленистое. Плавательных конечностей шесть пар. Первые четыре пары двуветвистые с двучленистыми ветвями, пятая пара в виде бугорка с двумя щетинками, шестая пара также вооружена двумя щетинками . . . **4-й копеподит**

17 (18). Тело девятичленистое. Плавательных конечностей шесть пар. Первые четыре пары двуветвистые, ветви всех четырех пар трехчленистые (редко двучленистые). Пятая пара такого же строения, как у взрослой формы, шестая пара вооружена тремя щетинками. У самки нет Receptaculum seminis, у самца первые антенны не геникулирующие . . . . **5-й копеподит**

18 (17). Тело девятичленистое (последний грудной сегмент сливается с первым брюшным). Плавательных конечностей шесть пар. У самки имеется Receptaculum seminis, у самца геникулирующие антенны . . . . **взрослая форма**

Видовые различия науплиальных личинок изученных видов циклопов

Объем настоящей статьи не позволяет нам дать полное описание видовых различий личинок по стадиям, поэтому мы ограничиваемся приведением рисунков науплиусов 11 изученных видов (см. рисунки). Рисунки помогут уяснить как возрастные, так и видовые различия личинок. Сопоставлением изображений науплиусов различных видов иллюстрируется также приводимая ниже группировка видов циклопов по личинкам.

Анализ приведенных рисунков показывает, что уже на стадии первого науплиуса или ортонауплиуса имеются уловимые видовые отличия. Так, хотя форма тела у личинок всех видов на этой стадии приближается к яйцевидной, однако соотношение длины и ширины тела у личинок различных видов различно. Это соотношение ближе к единице у ортонауплиусов таких видов, как Ectocyclops phaleratus, Paracyclops fimbriatus, и меньше единицы у Acanthocyclops bicuspidatus и Mesocyclops oithonoides. Промежуточный характер имеет это соотношение у Cyclops strenuus, Acanthocyclops vernalis и Acanthocyclops gigas.

Хотя размер тела и не является абсолютным признаком, однако при сравнении размеров личинок различных видов можно отметить, что более крупные личинки — у Acanthocyclops gigas, Macrocyclops fuscus и Macrocyclops albidus. У Mesocyclops oithonoides, Eucyclops serrulatus, Acanthocyclops vernalis ортонауплиусы очень мелкие. Первые антенны, будучи четырехчленистыми у личинок всех видов, отличаются у различных видов как по абсолютной длине, так и по отношению к длине тела. Соотношение длины отдельных члеников первой антенны также различно у ортонауплиусов различных видов.

Видовую специфику имеет и характерный рисунок из мелких волосков на абдоминальной стороне тела личинки. Форма и оперение ротовой пластинки также характерны для ортонауплиусов отдельных видов. То же можно сказать о строении вторых антенн и мандибул, хотя в строении этих конечностей различие выражено меньше. Некоторое различие наблюдается также в строении, размерах и расположении фуркальных щетинок.

Сумма всех перечисленных различий делает личинок разных видов циклопов распознаваемыми уже на самой ранней стадии метаморфоза, т. е. на стадии личинки, только что вылупившейся из яйца.

Видовые различия сохраняются на всех стадиях метаморфоза, хотя на более поздних стадиях развития отличительные признаки личинок различных видов могут быть иными, чем у ортонауплиусов.

Приводимая ниже определительная таблица дает представление о существовании у науплиусов на всех стадиях развития систематических видовых признаков, по которым можно определить видовую принадлежность личинки. Определительной таблице необходимо предпослать следующие замечания:

1. Таблица составлена лишь для видов, являющихся объектом нашего изучения. Данные по метаморфозу видов, изученных Л. Г. Амелиной, мы не используем, так как мы рассматриваем свою работу как материал для составления определителя в дальнейшем, после накопления данных по метаморфозу различных видов циклопов.

2. Предлагаемая определительная таблица может иметь только ограниченное применение, так как она составлена лишь на основании признаков 11 видов.

3. Систематические признаки, которыми мы пользовались при составлении определительной таблицы, можно разбить, как это указано и у Л. Г. Амелиной, на три группы: во-первых, признаки, характерные для вида на всех стадиях науплиального развития (например ряды шипов на боковых поверхностях ротовой пластинки у Ectocyclops phaleratus или три апикальные щетинки на дистальном членике первых антенн у Acanthocyclops vernalis); во-вторых, признаки, которые являются характерными для вида только на некоторых стадиях науплиального развития (например расчленение тораксо-абдоминального участка тела на два сегмента у трех последних личинок науплиусов Ectocyclops phaleratus или рисунок на абдоминальной стороне тела, состоящий из двух рядов шипов, характерный для четырех последних науплиусов Macrocyclops fuscus); в-третьих, признаки, характерные для науплиуса определенного вида только на одной какой-либо стадии метаморфоза (например два ряда волосков на заднем конце тела имеются только у ортонауплиуса Paracyclops fimbriatus).

Исходя из приведенной классификации признаков, для определения видовой принадлежности личинки следует прежде всего определить стадию ее развития, так как в диагнозе признаков видов имеются указания на наличие тех или иных признаков на какой-либо определенной стадии.

Определительная таблица для науплиальных личинок 11 видов циклопов

1 (6). Тело плоское, широкое, грушевидной или бочонковидной формы. Первые антенны короткие, только незначительно выступающие за границу переднего края тела. Дистальный членик экзоподита вторых антенн длинный, узкий, превышающий длину двух предыдущих члеников, взятых вместе.

2 (3). Ротовая пластинка по бокам на поверхности несет два ряда шипов. Жевательный крючок вторых антенн большой, саблеобразной формы . . . . **Ectocyclops phaleratus** (рис. 1)

3 (2). Ротовая пластинка по бокам на поверхности шипов не имеет. Жевательный крючок небольшой, обычной формы.

4 (5). Ротовая пластинка оперена волосками почти по всему своему краю. Боковая щетинка третьего членика первой антенны превышает по длине боковую щетинку ее второго членика . . . . **Eucyclops serrulatus** (рис. 2)

5 (4). Ротовая пластинка оперена волосками только по нижнему краю. Боковая щетинка третьего членика первой антенны почти не превышает по длине боковой щетинки ее второго членика . . . . **Paracyclops fimbriatus** (рис. 3)

6 (1). Тело удлиненное, яйцевидной формы. Первые антенны длинные, значительно выступающие за границу переднего края тела. Дистальный членик экзоподита вторых антенн широкий. Он почти такой же длины, как и предыдущие членики.

7 (10). У ортонауплиусов апикальные щетинки дистального членика первых антенн почти одинаковой длины. Рисунок на абдоминальной стороне тела у ортонауплиуса состоит из поперечных шипов или волосков. На стадии метанауплиусов щетинки на протоподите мандибул, лежащие выше его жевательной лопасти, по длине по крайней мере в три раза превышают другие щетинки этого членика.

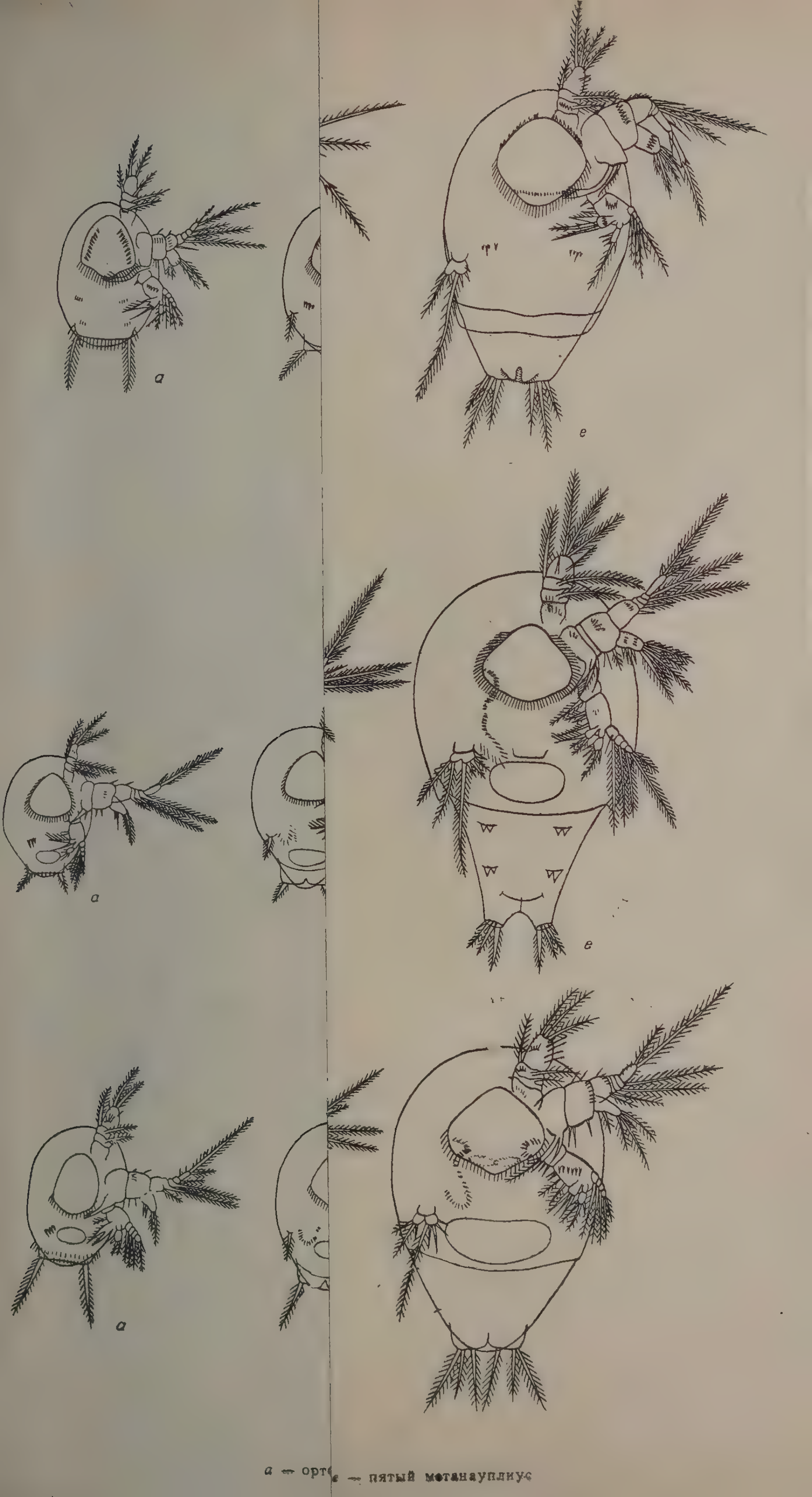
8 (9). Ротовая пластинка у ортонауплиуса большая, с двумя рядами волосков: одним — на нижнем крае пластинки, другим — на поверхности. Нижний край ротовой пластинки у метанауплиусов усажен рядом мелких шипов. У метанауплиусов рисунок из волосков на абдоминальной стороне тела состоит из двух полных или неполных поперечных рядов шипов. Начиная со стадии третьего метанауплиуса в рисунке из волосков на абдоминальной стороне тела появляются пучки волосков, лежащих вдоль тела, выше второго поперечного ряда . . . . **Macrocyclops fuscus** (рис. 4)

9 (8). Ротовая пластинка у ортонауплиусов оперена волосками только по нижнему краю. Нижний край ротовой пластинки у метанауплиусов оперен равномерно расположенными волосками. Рисунок на абдоминальной стороне тела у метанауплиусов состоит из пяти-шести поперечных рядов волосков, образующих как бы треугольники . . . . . . **Macrocyclops albidus** (рис. 5)

10 (7). У ортонауплиусов апикальные щетинки дистального членика первых антенн разной длины. Рисунок из волосков на абдоминальной стороне тела, кроме групп щетинок, имеет еще и волоски, расположенные вдоль тела. На стадии метанауплиусов щетинки на протоподите мандибул, лежащие выше жевательной лопасти, почти такой же длины, как и другие щетинки этого членика. Рисунок из волосков на абдоминальной стороне тела у метанауплиусов состоит из прямых или волнистых рядов волосков или шипов.

11 (14). Линия очертания переднего края тела впереди глаза имеет выступ или впадину.

12 (13). Линия очертания переднего края тела впереди глаза имеет небольшой выступ. Жевательные крючки оперены волосками только по наружному краю. У ортонауплиуса дистальный членик первых антенн несет три щетинки. Рисунок из волосков на абдоминальной стороне тела имеет форму прямоугольной рамки, намеченной пунктиром; на нижних углах рамки имеются группы из трех-четырех волосков. У второго-пятого метанауплиусов верхний ряд щетинок на ротовой пластинке заканчивается с каждой стороны тремя-четырьмя щетинками, расположенными перпендикулярно краю пластинки . . . . **Acanthocyclops viridis** (рис. 6)



а — орт е — пятый метанауплиус



Рис. 4. Macrocyclops fuscus.— Рис. 5. Macrocyclops albidus.— Рис. 6. Acanthocyclops viridis
Обозначения те же, что на рис. 1—3

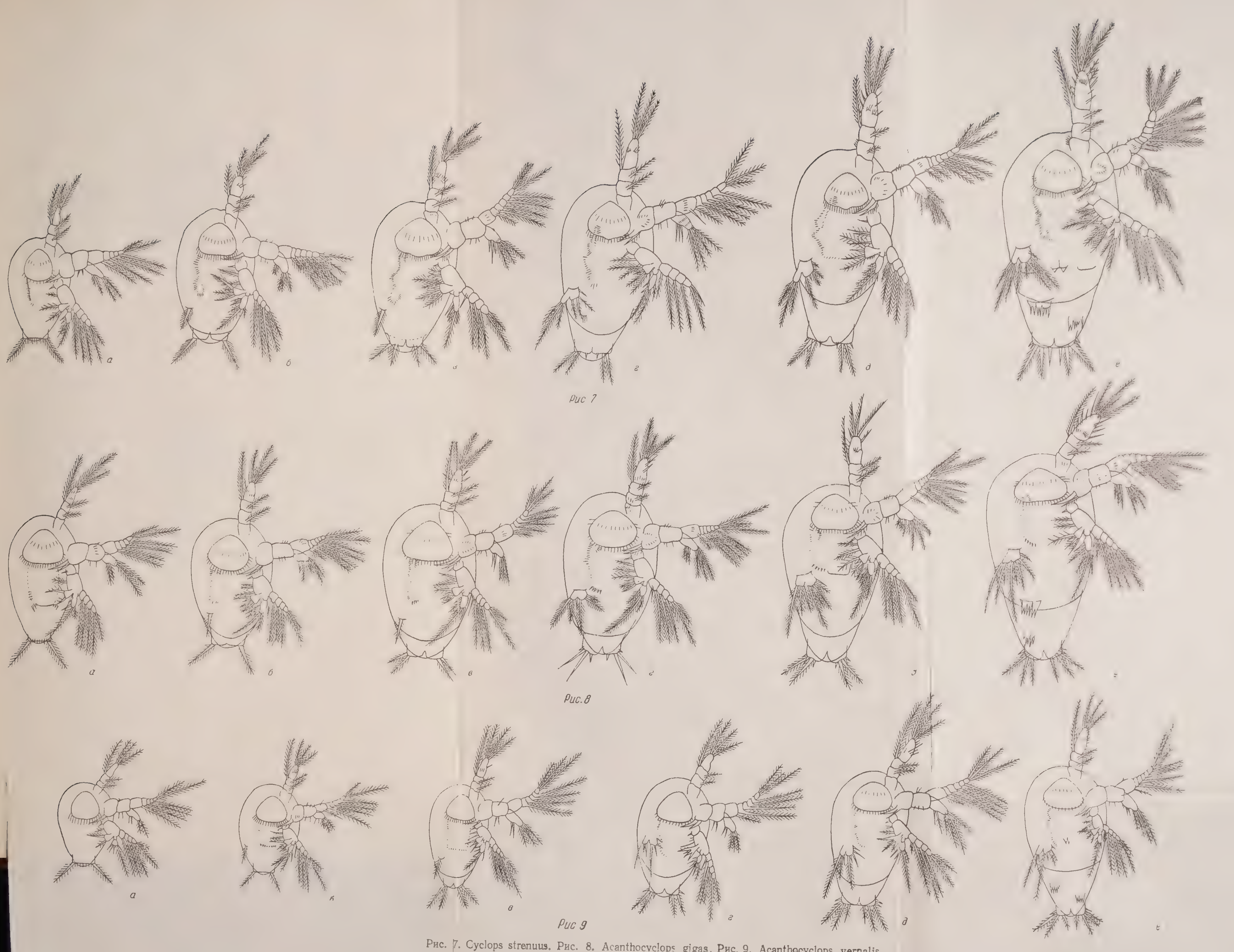


Рис. 7. Cyclops strenuus. Рис. 8. Acanthocyclops gigas. Рис. 9. Acanthocyclops vernalis
Обозначения те же, что на рис. 1—3

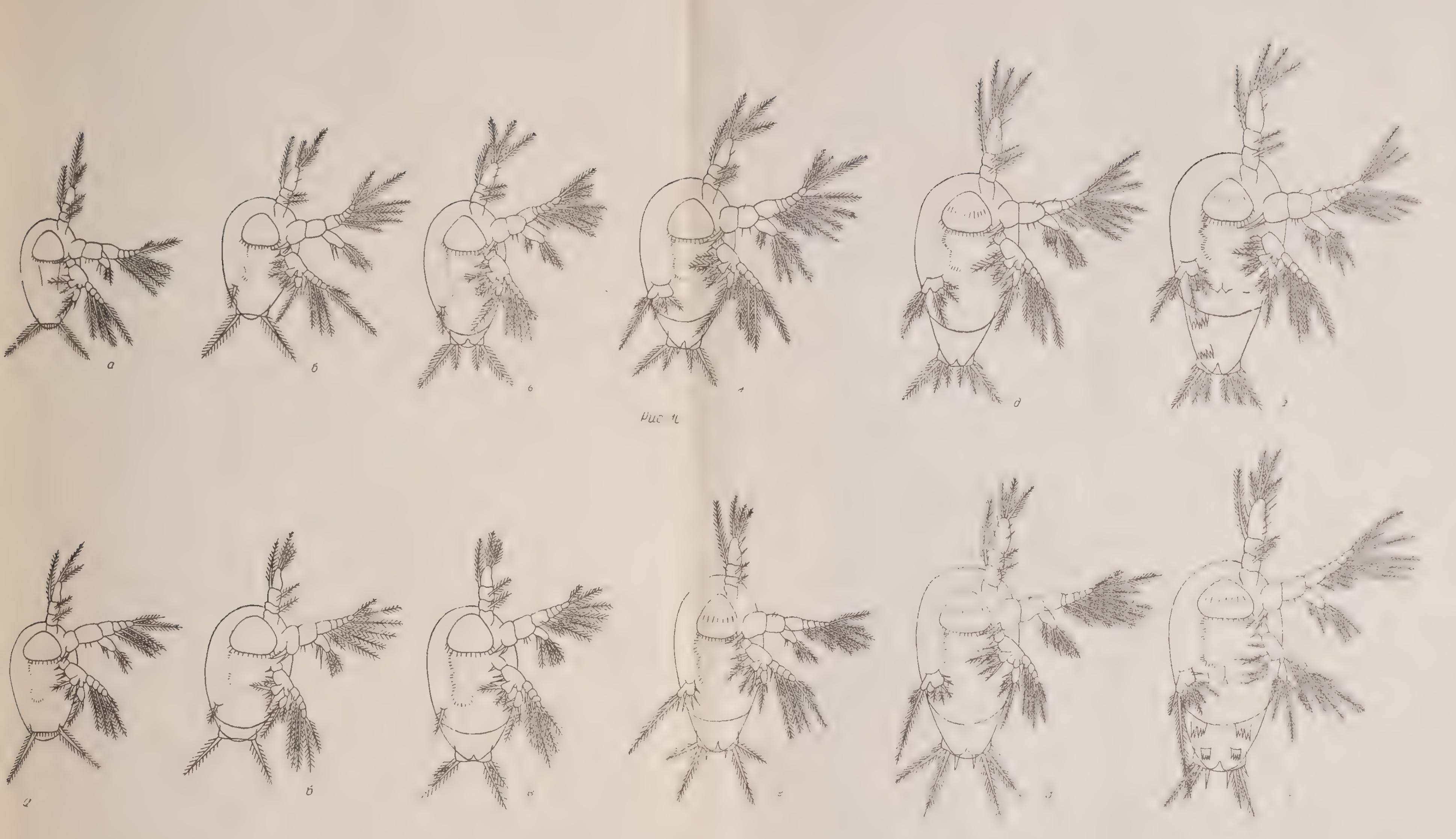


Рис. 11

Рис. 10. Acanthocyclops bicuspidatus.— Рис. 11. Mesocyclops oithonoides

Обозначения те же, что на рис. 1—3

13 (12). Линия очертания переднего края тела впереди глаза имеет небольшую впадину. Жевательные крючки оперены волосками и по наружному и по внутреннему краю. У ортонауплиусов дистальный членик первых антенн несет две щетинки. Рисунок из волосков на абдоминальной стороне тела у ортонауплиусов представлен двумя продольными линиями, которые как бы исчерчены волосками. Каждая линия заканчивается внизу тремя небольшими волосками. У второго-пятого метанауплиусов волнистый ряд щетинок на абдоминальной стороне тела с каждой стороны несколько заходит под ротовую пластинку и загибается книзу, образуя как бы петлю . . . . **Cyclops strenuus** (рис. 7)

14 (11). Линия очертания переднего края тела впереди глаза без выступа или впадины.

15 (16). Ротовая пластинка на всех стадиях оперена двумя рядами волосков: один ряд расположен на нижнем крае пластинки, другой — на поверхности, примерно посредине пластинки. У второго-пятого метанауплиусов верхний ряд волосков заканчивается двумя-тремя волосками, прикрепленными перпендикулярно боковому краю ротовой пластинки. На стадии второго-пятого метанауплиусов коксальный членик вторых антенн несет подковообразный ряд волосков . . **Acanthocyclops gigas** (рис. 8)

16 (15). Ротовая пластинка на трех первых стадиях развития оперена волосками только по нижнему краю. Два ряда волосков имеются только у третьего-пятого метанауплиусов. Волоски, прикрепленные к боковому краю ротовой пластинки, отсутствуют. Подковообразный ряд волосков на коксальном членике антенн отсутствует на всех стадиях развития.

17 (18). У ортонауплиусов рисунок из волосков на абдоминальной стороне тела отсутствует. Дистальный членик первых антенн вооружен тремя апикальными щетинками равной длины. У первого-второго метанауплиусов рисунок из волосков на абдоминальной стороне тела имеет вид рамки, обозначенной пунктиром. У третьего метанауплиуса сумма фуркальных щетинок и щетинок на эндоподите первых максилл равна восьми. У третьего-пятого метанауплиусов самая длинная щетинка экзоподита первых максилл такой же длины, как внутренняя щетинка эндоподита . . . . **Acanthocyclops vernalis** (рис. 9)

18 (17). У ортонауплиусов рисунок из волосков на абдоминальной стороне имеется. Дистальный членик первой антенны имеет две апикальные щетинки. У первого-второго метанауплиусов рисунок на абдоминальной стороне тела иной формы. У третьего метанауплиуса сумма фуркальных щетинок на эндоподите первых максилл равна шести или семи. У третьего-пятого метанауплиусов самая длинная щетинка экзоподита первых максилл значительно длиннее внутренней щетинки эндоподита.

19 (20). У ортонауплиуса рисунок из волосков на абдоминальной стороне тела состоит из двух пучков волосков, от которых вверх идут расходящиеся линии, доходящие до ротовой пластинки. У метанауплиусов основной жевательный крючок на внутреннем крае не оперен волосками. У второго-четвертого метанауплиусов более длинные фуркальные щетинки занимают наружное положение. У третьего-пятого метанауплиусов средняя щетинка экзоподита первых максилл не доходит до конца тела . . . . **Acanthocyclops bicuspidatus** (рис. 10)

20 (19). Рисунок из волосков на абдоминальной стороне тела на всех стадиях развития состоит из двух волнистых рядов мелких воло-

сков. У метанауплиусов основной жевательный крючок на внутреннем крае оперен волосками. У второго-четвертого метанауплиусов более длинные фуркальные щетинки занимают внутреннее положение. У третьего-пятого метанауплиусов средняя щетинка экзоподита первых максилл выступает за задний край тела . . . . **Mesocyclops oithonoides** (рис. 11)

Группировка видов циклопов по личинкам

Анализ признаков личинок науплиальной фазы развития изученных видов циклопов позволяет наметить несколько типов строения личинок и объединить в группы личинок, сходных по типу строения.

Вопрос о возможной группировке личинок циклопов впервые поставлен Л. Г. Амелиной. Л. Г. Амелина указывает, что науплиальные личинки близких видов более сходны между собой, чем с науплиальными личинками менее близких видов. С этим нельзя не согласиться, так как, например, из приводимых нами рисунков видно, что сходство между науплиусами Ectocyclops phaleratus и Paracyclops fimbriatus гораздо большее, чем сходство личинок этих видов с личинками таких видов, как Acanthocyclops viridis или A. vernalis.

Л. Г. Амелиной установлены две группы личинок. Первую группу она называет «serrulatus» и включает сюда Eucyclops serrulatus, Paracyclops fimbriatus и Ectocyclops phaleratus. Науплиусы этой группы широкие, плоские, с короткими первыми антеннами, с удлиненным дистальным члеником экзоподита вторых антенн. Вторую группу Л. Г. Амелина называет «oithonoides-leuckarti», считая типичным представителем ее узких, с длинными антеннами науплиусов Mesocyclops oithonoides. К этой группе автор относит также M. leuckarti и Acanthocyclops bicuspidatus.

Анализ признаков науплиусов циклопов, метаморфоз которых изучался нами, показывает, что установление Л. Г. Амелиной группы «serrulatus» является вполне обоснованным, так как генетическая близость циклопов этой группы очевидна: все они относятся к одному подсемейству Eucyclopinae, все имеют чрезвычайно сходное строение, особенно четко выраженное на личиночных стадиях. Так, у науплиусов видов циклопов, относящихся к этой группе, тело плоское, широкое, ротовая пластинка большая, почти четырехугольной формы, без волосков на поверхности. Первые антенны короткие, дистальный членик экзоподита вторых антенн — узкий, длинный, экзоподит мандибул очень маленький, чёткообразный. Ряд других, более мелких, признаков, трудно поддающихся описанию, дополняет это сходство.

Не лишено основания также установление Л. Г. Амелиной и другой группы циклопов — «oithonoides-leuckarti» — по сходству их науплиусов. Действительно, личинки этой группы, относящейся к подсемейству Cyclopinae, имеют весьма сходное строение. Тело у них яйцевидной формы, узкое, первые антенны длинные, вторые антенны имеют хорошо развитый экзоподит, все членики которого почти одинаковы по величине. Ротовая пластинка небольшая, треугольной формы, на некоторых стадиях несущая волоски на поверхности. Экзоподит мандибул большой, состоит из четырех крупных члеников. Рисунок из волосков на абдоминальной стороне тела состоит из волнообразных линий волосков, идущих вдоль тела личинки. Длинные, прикрепленные под углом фуркальные щетинки дополняют это сходство.

Мы считаем возможным на основании полученных нами данных выделить еще две группы циклопов, личинки которых также имеют большое сходство. К одной из них, которую мы называем «fuscus», можно отнести Macrocyclops fuscus и M. albidus, ко второй, названной нами «strenuus» — Cyclops strenuus, Acanthocyclops vernalis, A. viridis и A. gigas. Эти две

группы занимают как бы промежуточное положение между группами, предложенными Л. Г. Амелиной.

Промежуточный характер личинок этих двух групп заключается в том, что тело у них менее плоское, чем у личинок группы «serrulatus», но и не так яйцевидно, как у группы «oithonoides», причем степень сплюснутости у группы «fuscus» больше, чем у группы «strenuus».

Соотношение длины и ширины тела у личинок циклопов этих двух групп тоже занимает промежуточное положение между соотношением этих измерений у личинок циклопов двух крайних групп. При этом у личинок группы «fuscus» это соотношение ближе к группе «serrulatus», а у личинок группы «strenuus» оно ближе к группе «oithonoides». Так, отношение длины к ширине у Eucyclops serrulatus равно 1,5, у Macrocyclops fuscus — 1,7, у Cyclops strenuus — 1,9, у Mesocyclops oithonoides — 2.

Такая же примерно картина получается для соотношений длины первых антенн и длины тела: у группы «serrulatus» это отношение равно 0,25, у группы «fuscus» — 0,33, у группы «strenuus» — 0,40, у группы «oithonoides» — 0,42.

Анализ признаков групп личинок с точки зрения систематики показывает, что таксономическим группам взрослых циклопов соответствуют группы личинок. Как указано выше, группы «serrulatus» и «fuscus» относятся к подсемейству Eucycyclopinae, а группы «strenuus» и «oithonoides» — к подсемейству Cyclopinae. Что же касается родов, то родовые таксономические коэффициенты могут быть установлены и на личиночных стадиях. Например, личинки Macrocyclops fuscus и M. albidus, несомненно, имеют весьма сходные систематические признаки. То же относится и к личинкам рода Acanthocyclops, где можно наметить виды, более сходные по своим систематическим признакам, и виды, менее сходные. Например, очень близкими видами по строению личинок являются Acanthocyclops viridis и A. gigas. Если при анализе признаков взрослых циклопов наметится возможность выделения их в отдельный подрод, то строением их науплиусов это выделение будет подтверждено.

Выводы

1. Общие закономерности метаморфоза циклопов не имеют видовой специфики, так как метаморфоз различных видов протекает одинаково, а именно: а) у всех изученных нами видов метаморфоз протекает путем появления 11 личиночных стадий. Из них шесть являются науплиусами и пять копеподитами; б) основным морфо-генетическим этапом у всех видов является переход от стадии последнего науплиуса к стадии первого копеподита; в) длительность метаморфоза у всех видов, безусловно, зависит от условий развития.

2. В метаморфозе отдельных видов можно отметить некоторые небольшие отклонения от общего типа. Можно указать, например, на явление гетерохронии, которая наблюдается в закладке максилл и плавательных ножек у науплиусов Ectocyclops phaleratus и Paracyclops fimbriatus, так как, в отличие от других видов циклопов, у указанных видов эти конечности не закладываются на стадии пятого метанауплиуса, а появляются только у первого копеподита.

3. У личинок разных видов циклопов существуют уловимые морфологические отличия на всех стадиях постэмбрионального развития.

Литература

Амелина Л. Г., 1927. Личинки пресноводных Cyclopidae (Copepoda), Тр. Косинск. биол. станции МОИП, вып. 5.

Боруцкий Е. В., 1949. Рецензия на работу В. М. Рылова «Cyclopoida» пресных вод, Фауна СССР, т. III, вып. 3, 1948, Зоол. журн., т. XXVIII, вып. 2.

Зиверт М. В., 1927. Очерк фауны пресноводных Copepoda Украины (Харьков), Тр. Харківськ. тов-ва дослідн. природи, т. 59, вип. 2.
Рылов В. М., 1948. Cyclopoida пресных вод, Фауна СССР, т. III, вып. 3.
Урбанович А. Г., 1885. О развитии циклопов, Варшавск. унив. изв., № 4.
Dietrich W., 1915. Die Metamorphose der freilebenden Süsswasser-Copepoden, Zsch. f. wissensch. Zool., Bd. 113, Leipzig.
Ewers L., 1930. The larval development of fresh-water Copepoda, Ohio State University, the Franz Teodore Stone Laboratory, No. 3.
Manfredi P., 1925. Etude sur le développment larvaire des quelques espèces du genre Cyclops, Ann. de Biol. Lacustre, T. XIV.
Walter E., 1922. Über die Lebensdauer der freilebenden Süsswasser-Cyclopiden und andere Fragen ihrer Biologie, Zool. Jb., Syst., Bd. XLIV.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 5

ХЕТОМ И СЕГМЕНТАЛЬНЫЙ СОСТАВ ТЕЛА ТЕТРАНИХОВЫХ КЛЕЩЕЙ

Б. А. ВАЙНШТЕЙН

Республиканская станция защиты растений Казахского филиала ВАСХНИЛ

Изучение хетома клещей не только помогает систематике, но и позволяет разобраться в сегментальном составе их тела (Захваткин, 1952, 1953). Однако в отношении тетраниховых клещей последнего до сих пор сделано не было. Более того, в имеющихся описаниях новых форм нередко указывается лишь общее число дорсальных щетинок — отдельно для проподосомы и отдельно для гистеросомы. Еще реже указывается число вентральных щетинок и щетинок анального комплекса. О действительном расположении щетинок в случае отсутствия объекта приходится судить по рисункам, если таковые имеются. Обобщающие работы по хетому тетраниховых клещей есть только для Tetranychidae (включая Bryobiidae). Работ по сегментальному составу их тела мне неизвестно.

В настоящей статье автор поставил своей задачей несколько уточнить и обобщить имеющиеся данные по хетому тетраниховых клещей. Под последними подразумевается надсемейство Tetranychoidea, Reck, 1952, к которому я отношу здесь следующие семейства: Tetranychidae Donnadieu, 1875, Phytoptipalpidae Ewing, 1922, Trichadenidae Oudemans, 1938, Bryobiidae Reck, 1952, Tuckerellidae Baker et Pritchard, 1953 (= Parabryobiinae Reck, 1952) и Linotetranidae Baker et Pritchard, 1953.

Хетом паутинных клещей

Наиболее полно изучен хетом паутинных клещей (Tetranychidae). Собственно говоря, только для этого семейства и установлены пока названия туловищных щетинок. В русскую литературу они впервые введены Г. Ф. Рекком (1947). Однако принятая им номенклатура Гейскеса (D. C. Geijskes, 1939) отличается от применяемой большинством советских акарологов (Захваткин, 1941; Дубинин, 1951, и др.) номенклатуры Гранжана (F. Grandjean), разработанной для других групп клещей. Поэтому считаю полезным изложить ее здесь, так как в дальнейшем, при описании хетома других семейств, будет использована та же терминология.

Номенклатура Гейскеса — Рекка мне кажется удобнее гранжановской тем, что она отражает посегментное расположение щетинок, чего последняя не дает.

Изображенный на рис. 1 паутинный клещ имеет семь рядов дорсальных щетинок. Названия их, по Г. Ф. Рекку, следующие: *1* — теменные (verticales), *2*, *3* — лопаточные (scapulares), *4*, *5*, *6* — плечевые (humerales), *7*, *8* — спинные (dorsales), *9*, *10* — поясничные (lumbales), *11*, *12* — крестцовые (sacrales), *13* — хвостовые (clunales). Последний ряд может отсутствовать.

У всех тетраниховых клещей личинки, нимфы и половозрелые стадии обладают равным числом дорсальных щетинок.

К последним относятся и постанальные, у самок обычно сдвинутые на брюшную сторону и поэтому не изображенные на рисунке. Щетинки, расположенные на анальных клапанах,— по своему происхождению также дорсальные. Г. Ф. Рекк называет их аданальными. Мне кажется, что положение этих щетинок на анальных клапанах, а не возле них дает основание гомологизировать их с анальными щетинками панцырных и тироглифоидных клещей и называть анальными. Всего, таким образом, паутинные клещи обладают девятью поперечными рядами дорсальных щетинок.

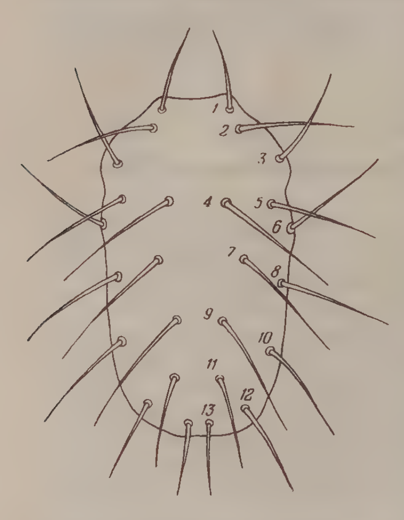


Рис. 1. Schizotetranychus sp. Самка, вид сверху

Объяснения см. в тексте

У паутинных клещей обычное число щетинок в каждом дорсальном ряду — четыре. Если считать по рядам спереди назад, их количество в рядах выразится следующим образом: 2—4—6—4—4—4—2—4—4. Укороченными оказываются первый, теменной, ряд, находящийся на переднем краю идиосомы, и хвостовой ряд, расположенный на заднем скате тела. Удлинен один плечевой ряд.

Однако этот набор щетинок не всегда представлен полностью. Два богатых видами рода в подсемействе Tetranychinae Reck (Tetranychus и Paratetranychus) утратили хвостовые щетинки. Один род из подсемейства Eurytetranychinae Reck, представленный единственным видом Eurytetranychoides Reck, утратил внешнюю пару постанальных щетинок.

Вентральные щетинки паутинных клещей детально изучены Г. Ф. Рекком (1947, 1949) и А. Т. Багдасаряном (1952). Из исследований авторов видно, что, в отличие от дорсальных щетинок, число истинно вентральных (т. е. не считая сдвинутых на брюшную сторону анальных и постанальных) увеличивается в постэмбриональном развитии. У половозрелых клещей установлены следующие группы щетинок, расположенных на брюшной поверхности: тазиковые, межтазиковые, прегенитальные, генитальные и два ряда дорсальных — анальные (аданальные) и постанальные. В. В. Никольский (1947), установивший одновременно с Г. Ф. Рекком число щетинок на заднем конце тела паутинных клещей, назвал постанальные щетинки «суперанальными», а генитальные, прегенитальные и анальные — «анальными», что мне кажется менее удачным. Бэйкер и Притчард (E. W. Baker a. A. E. Pritchard, 1953) внешние постанальные щетинки называют параанальными, что также мало удачно.

Тазиковые щетинки находятся на тазиках ног и нас в данном случае не интересуют. Анальные и постанальные щетинки хотя и помещаются на брюшной поверхности, но несомненно являются дорсальными. Истинно вентральными оказываются лишь межтазиковые, расположенные в числе трех пар на подосоме, и три пары опистосомальных щетинок — одна прегенитальная и две генитальные.

В заключение уточню несколько терминов. Дорсальными щетинками я называю щетинки всех тергитов, включая постанальные и анальные; спинными щетинками — только один, четвертый ряд. Брюшными щетинками — все, расположенные на брюшной поверхности; вентральными — только щетинки стернитов, т. е. межтазиковые, прегенитальные, генитальные и постгенитальные, когда последние имеются.

Хетом Bryobiidae

Семейство Bryobiidae недавно выделено из семейства паутинных клещей (Рекк, 1952) и чрезвычайно близко к последнему по своему хетому. Число и расположение вентральных щетинок у бриобиид то же, что и у паутинных клещей (Рекк, 1949; Багдасарян, 1952). Но число дорсальных щетинок может быть значительно больше. Кроме того, правильность их рядов бывает нарушена из-за того, что спина у некоторых видов плоская и большинство щетинок расположено по ее краям. Однако у личинок ряды выражены довольно ясно.

Постоянным для семейства оказывается наличие трех пар анальных щетинок, двух пар постанальных и одной хвостовой, т. е. хвостовых и постанальных столько же, сколько у паутинных клещей, а анальных одной парой больше. Число остальных дорсальных щетинок варьирует. Большинство Petrobiinae Reck (Petrobia, Mesotetranychus, Tetranychina) имеет следующее число щетинок в рядах: 2—4—6—4—4—4—2—4—6. Таким образом, эта группа родов отличается от паутинных клещей лишь одной парой анальных щетинок. У Neotetranycopsis на четыре щетинки больше. Расположение их искажено, и распознать, какие именно щетинки прибавились, — трудно. Повидимому, расположение их следующее: 2—4—6—6—6—4—2—4—6.

У Bryobiinae Reck число щетинок в рядах обычно следующее: 4—4—6—6—6—4—2—4—6, т. е. одной парой больше, чем у Neotetranycopsis. Таково оно у Bryobia и Tetranycopsis. Hystrichonychus вооружен большим количеством вторичных щетинок, о числе которых судить трудно из-за отсутствия клеща в нашей фауне и неполноты описания. Так же неполно описаны Pseudobryobia и Monoceronychus.

Хетом плоскотелок (Trichadenidae)

Посегментное расположение дорсальных щетинок у плоскотелок еще более изменено, чем у Bryobiinae, однако, очевидно, оно то же, что и у последних. Убеждает нас в этом общее сходство хетома плоскотелок с таковым бриобиид. На проподосоме расположены два ряда щетинок: в первом одна и во втором — две пары; на гистеросоме, точно так же, как и у Bryobia, вдоль средней линии всегда расположены три пары щетинок (не считая хвостовых), а остальные расположены по краям.

У обнаруженных в СССР видов число дорсальных щетинок изменяется от 28 до 38. Часть гистеросомальных рядов всегда выражена отчетливо, в остальных же можно разобраться, сравнивая виды друг с другом и с бриобиидами. Число щетинок в рядах оказывается следующим:

Tenuipalpus dubinini . .	2—4—4—4—2—4—2—2—4
Tenuipalpus kobachidzei	2—4—4—4—4—4—2—2—4
Brevipalpus kalandadzei	2—4—6—4—4—4—2—2—4
Brevipalpoides juniperi .	2—4—6—6—6—4—2—2—6

Наибольшим изменениям подвержено число щетинок в средних гистеросомальных рядах. Число хвостовых и постанальных щетинок очень мало. Возможно, что здесь находится не два ряда, с двумя щетинками в каждом, а один ряд из четырех щетинок. Однако наличие у Tenuipalpus всегда лишь одной пары бичевидных щетинок на конце тела дает основание полагать, что здесь размещены и хвостовые (обычные) и постанальные (бичевидные) щетинки.

Анальных щетинок две или (у Brevipalpoides) три пары; генитальных всегда две пары и прегенитальных — одна; межтазиковых — обычно три пары, но бывает и больше. Однако в последнем случае они всегда расположены только в три ряда и, следовательно, относятся лишь к трем сегментам. Нередко межтазиковые щетинки имеют бичевидную форму. Последнее обстоятельство дает лишнее основание для того, чтобы считать

бичевидные щетинки на конце тела Tenuipalpus постанальными, так как, очевидно, для этих клещей характерна бичевидная форма щетинок, расположенных именно на брюшной поверхности.

Хетом Phytoptipalpidae

Туловищный хетом Phytoptipalpidae обеднен по сравнению с хетомом семейств, рассмотренных выше. Хотя общее число дорсальных щетинок здесь примерно то же, но располагаются они лишь в восемь рядов (рис. 2). Число щетинок в рядах следующее: 2—4—6—6—4—4—4—4. На анальном конце тела расположен лишь один ряд дорсальных щетинок (две пары). Считать ли их анальными или постанальными,— решить трудно, так как у самок они расположены по бокам анальных клапанов, а у самцов находятся на анально-генитальном конусе.

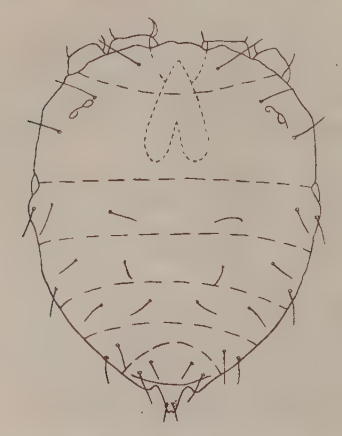


Рис. 2. Phytoptipalpus paradoxus. Самец, вид сверху (по Sayed, 1942, упрощено)

Пунктиром намечены границы сегментов

Вентральных щетинок у самок шесть пар: три межтазиковые, прегенитальная и две генитальные. У самцов одной парой больше: на месте средней межтазиковой пары расположен ряд из четырех щетинок.

Хетом Tuckerellidae

Для выяснения сегментального состава тела тетраниховых клещей большое значение имеет изучение недавно установленного семейства Tuckerellidae. В этом семействе известен один род с тремя видами: Tuckerella pavoniformes (Ewing), T. ornata (Tucker) и T. aenigmatica (Reck) (= Parabriobia aenigmatica Reck). Последний встречается в СССР, и ниже описывается его строение.

В отличие от большинства тетраниховых клещей, T. aenigmatica (так же как и остальные виды этого рода) обладает явными следами тритиреоидного типа тагмозиса, т. е. имеет не только борозду, отделяющую проподосому от гистеросомы, что́ характерно для Bryobiidae, плоскотелок и Linotetranidae, но и борозду, отделяющую подосому от опистосомы. Последняя очень резко выражена на спине, с брюшной же стороны она заметна лишь благодаря некоторому изменению скульптуры кожи. Однако сомневаться в ее присутствии не приходится. Таким образом, метаподосома оказывается ограниченной двумя бороздами — спереди и сзади. Как легко видеть из рис. 3, метаподосома несет здесь лишь один ряд щетинок, правда, более длинный.

Очевидно, удлинение этого ряда произошло за счет слияния двух рядов щетинок, принадлежавших некогда сегментам ног III и IV. Это тем более вероятно, что у всех тетраниховых клещей, так же как и у многих других представителей Acariformes, соответствующий ряд (плечевой) длиннее прочих рядов.

Однако, независимо от причин удлинения плечевого ряда, остается факт, что у Tuckerella метаподосома несет лишь один ряд дорсальных щетинок. Каудальный изгиб боковых частей этого ряда — явление обычное. Оно наблюдается в большей или меньшей степени у всех тетраниховых клещей во всех дорсальных рядах, содержащих более двух щетинок.

Дополнительное доказательство того, что на метаподосоме Tuckerella размещен лишь один очень длинный ряд щетинок, можно получить, сравнивая его с рядами щетинок на опистосоме. Дорсальная поверхность тела T. aenigmatica покрыта четырьмя сильно хитинизированными щита-

ми — проподосомальным, метаподосомальным и двумя опистосомальными (рис. 3) [1]. Границы между тремя передними щитами идут параллельно границам тагм, хотя и не совпадают с ними. Задний опистосомальный щит почти круглый. Передний опистосомальный щит в средней части поперечный, а в боковых частях сильно вытянут назад, где он постепенно распадается на отдельные части. Первые две пары боковых щетинок на опистосоме и три дорсальные пары помещаются на переднем опистосомальном щите. Третья пара боковых щетинок опистосомы расположена между опистосомальными щитами, а четвертая пара — на заднем опистосомальном. Кроме того, на последнем имеется еще четыре пары щетинок и за ним — восемь пар.

Пять пар щетинок переднего опистосомального щита составляют спинной ряд; находящаяся между опистосомальными щитами третья пара боковых щетинок опистосомы и две передние пары щетинок на заднем щите — поясничный ряд; остальные три пары щетинок на заднем щите — крестцовый ряд. Последний имеет несколько неправильную форму, но у T. ornata форма ряда правильная: средние две пары щетинок образуют прямую линию, а третья пара — боковых сдвинута немного назад. За щитом находятся щетинки хвостового ряда. По Г. Ф. Рекку (1952), у T. aenigmatica нет постанальных щетинок. Но нет их там, где они располагаются обычно. Обнаружить постанальные щетинки можно при исследовании щетинок, находящихся на каудальном конце тела, за вторым опистосомальным щитом. Здесь насчитывается десять длинных бичевидных щетинок и шесть относительно коротких перистых. Несомненно, что бичевидные щетинки и есть постанальные, а перистые — хвостовые. Это подтверждается формой щетинок. Обычно в каждом ряду она остается более или менее постоянной, во всяком случае, тип щетинок сохраняется. Наличие в данном случае разнотипных щетинок указывает на совмещение здесь двух рядов. Веероввидные и перистые щетинки обычны на дорсальной поверхности тетраниховых клещей, но никогда не встречаются на вентральной. Наоборот, бичевидные щетинки весьма обычны на вентральной поверхности у представителей плоскотелок, но они отсутствуют на дорсальной поверхности всех тетраниховых клещей. У T. aenigmatica бичевидны не только постанальные щетинки, но и одна пара — передняя

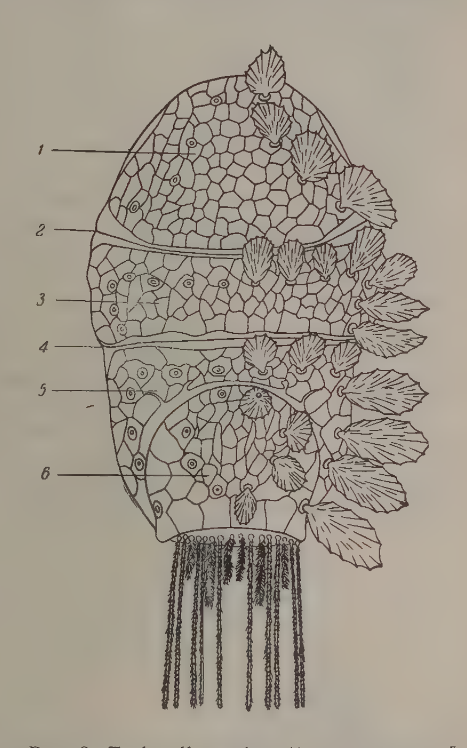


Рис. 3. Tuckerella aenigmatica, вид сверху

1 — проподосомальный щит, 2 — борозда между проподо- и метаподосомой, 3 — метаподосомальный щит, 4 — борозда между метаподо- и опистосомой, 5 — передний опистосомальный щит, 6 — задний опистосомальный щит; дорсальные щетинки слева удалены, постанальные щетинки укорочены

[1] Подобный тип склеротизации не является особым исключением. Аналогичное явление наблюдается у Probrachychtonius sp. (см. Захваткин, 1953, рис. 7). Там имеются те же четыре дорсальных щита и так же передний опистосомальный щит состоит лишь из одного тергита, но в данном случае метаподосома вооружена двумя рядами щетинок. У Linotetranidae (см. ниже) опистосома также покрыта двумя дорсальными щитами.

межтазиковая — вентральных. Вспомним, что у Tenuipalpus также бичевидны постанальные и часть межтазиковых щетинок. Характерно и расположение перистых (хвостовых) щетинок: сближение центральной пары — обычное явление в рядах дорсальных щетинок.

Рассмотрение дорсального хетома T. aenigmatica показало наличие здесь тех же рядов дорсальных щетинок, что и у паутинных клещей, но ряды эти, особенно плечевой, спинной и постанальный, заметно длиннее. Такое удлинение всех рядов щетинок объясняет и необычную длину метаподосомального (плечевого) ряда. Действительно, плечевой ряд у всех тетраниховых клещей длиннее других, а у Tuckerella все ряды длиннее обычного. Поэтому и плечевой ряд особенно удлинен. Однако несомненно, что он один на всей метаподосоме. Общее число щетинок в дорсальных рядах T. aenigmatica и T. ornata: 4—4—14—10—6—6—6—10—6, т. е. значительно больше, чем у других представителей надсемейства; у T. pavoniformes — на одну пару постанальных щетинок больше.

Вентральные щетинки представлены тремя парами межтазиковых, парой прегенитальных и двумя парами генитальных, т. е. теми же, что и у паутинных клещей, но, кроме того, здесь, между генитальными и анальными щетинками, расположены еще три пары щетинок, которые можно назвать «постгенитальными». Наличие их, возможно, объясняется тем, что у этого клеща меньше выражен сдвиг дорсальных щетинок на брюшную сторону: постанальные и хвостовые щетинки находятся на заднем конце тела, вентрально сдвинуты лишь анальные. В связи с этим оказались невытесненными и сохранились на своем месте вентральные щетинки последних сегментов опистосомы, утраченные остальными клещами. Это, между прочим, указывает на архаичность хетома Tuckerellidae, что вполне согласуется с архаичностью их тагмозиса, так как тритиреоидный тип расчленения тела, безусловно, является более древним (Захваткин, 1953).

Хетом Linotetranidae

Недавно установленное семейство Linotetranidae содержит всего один род с двумя видами: Linotetranus cylindricus Berlese и L. achrous Baker et Pritchard. Характерной особенностью этого семейства является наличие двух борозд, отделяющих метаподосому от проподо- и гистеросомы (рис. 4). Однако, в отличие от Tuckerellidae, метаподосома вооружена здесь не одним, а двумя рядами щетинок, в первом из которых — три (d_1, *hi*, *he*), а во втором — лишь одна пара (*la*). На опистосоме, разделенной поперечной бороздой надвое, можно установить пять рядов щетинок, из которых последний ряд — одна пара — представляет собою внутренние постанальные щетинки; внешние постанальные сдвинуты на брюшную поверхность. На последней помещаются также три пары анальных щетинок, две — генитальных, одна — прегенитальных, три — межтазиковых и пара, расположенная между прегенитальной и межтазиковыми.

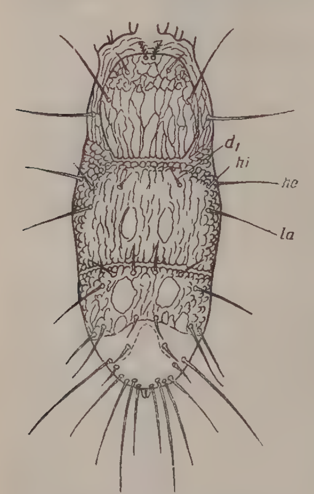


Рис. 4. Linotetranus achrous. Самка, вид сверху (по Baker a. Pritchard, 1953, упрощено)

Обозначения автора. Объяснения см. в тексте

Итак, схема расположения дорсальных щетинок здесь та же, что и у остальных семейств, но метаподосома обогащена вторым рядом щетинок. Число щетинок в рядах: 4—4—6—2—6—6—6—6—4—6.

Интересно, что и здесь тритиреоидный тип тагмозиса сопряжен с увеличением числа вентральных щетинок. Но дополнительные щетинки

Краткий обзор литературы

Метаморфоз семи видов циклопов изучен Манфреди (P. Manfredi, 1925). Его тщательно проделанная работа, по сути дела, является первой попыткой установить возможность распознавания видов циклопов на личиночных стадиях, в частности на стадии науплиусов. Манфреди приводит сводные таблицы для определения стадий науплиусов и копеподитов и показывает возможность определения в фиксированном планктоне науплиусов циклопов различных видов, причем отмечает наличие у циклопов только пяти науплиальных стадий.

Л. Г. Амелина (1927) изучила метаморфоз 12 видов циклопов и показала возможность распознавания видовой принадлежности личинок в стадии науплиусов. Она впервые делает попытку на основании морфологических признаков личинок составить таблицу для определения личинок-науплиусов. Л. Г. Амелина считает, что в своем метаморфозе циклопы проходят пять науплиальных стадий.

И, наконец, в работе Эверса (L. Ewers, 1930), посвященной изучению также 12 видов циклопов, показаны видовые различия их науплиусов. Однако Эверс, в отличие от Л. Г. Амелиной, нашел в метаморфозе циклопов шесть науплиальных личинок.

Давая описание метаморфоза в своей работе о циклопах для «Фауны СССР», В. М. Рылов (1948) указывает, что у циклопов имеется пять науплиальных личинок; он отмечает, что некоторые авторы считают возможным выделить и шестую.

В рецензии на работу В. М. Рылова «Cyclopoida пресных вод» Е. В. Боруцкий (1949) сообщает, что в его лаборатории была проведена проверка количества стадий науплиусов в процессе метаморфоза у циклопов. Проверкой установлено, что у циклопов имеется шесть науплиальных стадий.

Материал и методика

Материалом для настоящей работы послужили различные виды циклопов, взятые из водоемов окрестностей г. Харькова. Всего нами был изучен метаморфоз 11 видов циклопов, систематическое положение которых в отряде Copepoda следующее.

Подотряд Cyclopoida, семейство Cyclopidae

А. Подсемейство Eucyclopinae
- 1. Род Macrocyclops Cl.
  - а) M. fuscus Jur.
  - б) M. albidus Jur.
- 2. Род Eucyclops Fisch.
  - а) E. serrulatus Fisch.
- 3. Род Paracyclops Cl.
  - а) P. fimbriatus Fisch.
- 4. Род Ectocyclops Koch
  - а) E. phaleratus Koch

Б. Подсемейство Cyclopinae
- 1. Род Cyclops O. S. Müll.
  - а) C. strenuus Fisch.
- 2. Род Acanthocyclops Kiefer
  - а) Ac. viridis Jur.
  - б) Ac. gigas Cl.
  - в) Ac. vernalis Fisch.
  - г) Ac. bicuspidatus Cl.
- 3. Род Mesocyclops Cl.
  - а) M. oithonoides Sars.

По данным М. В. Зиверта (1927), касающихся взрослых циклопов, и наших наблюдений над личинками, изученные нами виды занимают различные места обитания в водоемах и имеют в своем строении ряд адаптивных черт (форма тела, вооружение конечностей, оперение антенн и т. д.).

Поставив перед собой задачу выяснить, во-первых, существуют ли уловимые морфологические различия между личинками различных видов циклопов на разных стадиях развития, во-вторых, возможно ли на основании этих различий составить определительную таблицу для определения видовой принадлежности личинок и, в-третьих, сколько науплиальных личинок имеется в метаморфозе циклопов, мы применили методику, дающую возможность получить ответы на поставленные вопросы.

Наблюдения над развитием личинок циклопов проводились в лабораторных условиях с мая 1939 г. по май 1941 г.

Для получения личинок отловленная из водоема или аквариума самка с яйцевыми мешками после определения ее видовой принадлежности отсаживалась в часовое стекло. После вылупления личинки по одной отсаживались в стекла с луночками или в небольшие (5—6 см в диаметре) часовые стекла, которые помещались во влажную камеру — обыкновенную чашку Петри, дно которой устилалось фильтровальной бумагой, смоченной водой. Для проверки определения служила самка, отловленная из массовой культуры и фиксированная. Оставшиеся в массовой культуре личинки служили для зарисовки отдельных стадий. Личинки, воспитываемые поодиночке, доводились до взрослого состояния, после чего фиксировались и также служили для проверки определения. По этим личинкам устанавливали и проверяли количество линек и стадий развития. По сброшенным шкуркам проверялась также достоверность рисунков, сделанных по личинкам из массовой культуры.

Личинки зарисовывались при помощи рисовального аппарата под микроскопом. Зарисовка производилась с брюшной стороны личинки, так как с этой стороны у личинки прикреплены конечности, расположена ротовая пластинка и имеется характерный рисунок из волосков. Сброшенную шкурку при рассматривании окрашивали пикрино-

вой кислотой. Для рассмотрения деталей строения очень хорошо пользоваться апохроматическими объективами и компенсационными окулярами.

Для зарисовки личинку необходимо было привести в неподвижное состояние. Мы достигали этого легким подогреванием личинки на пламени горелки в маленькой капле воды на предметном стекле. Это подогревание вызывает у личинки тепловой шок, совершенно не деформируя ее. Накрыв подогретую личинку покровным стеклом с восковыми ножками, подвигая стекло препаровальной иглой, можно придавать личинке нужное положение.

Личинок воспитывали в воде, взятой из того же водоема, из которого бралась и самка. Воду тщательно профильтровывали через планктонный газ № 76 и перед рассаживанием личинок небольшими порциями просматривали под бинокуляром для того, чтобы при помощи этого повторного контроля убедиться в отсутствии личинок и шкурок, ранее сброшенных личинками. Воспитываемые личинки питались живущими в водоеме мелкими жгутиковыми и мелкими инфузориями.

Нами были поставлены опыты по кормлению личинок культурой Chlorella и Diplococcus, выращиваемой на агар-агаре. Культуру разводили водой или физиологическим раствором, а затем небольшими порциями добавляли в воду с личинками. Однако этот метод кормления личинок не дал желаемых результатов, так как в воде с личинками продолжалось интенсивное размножение Chlorella и Diplococcus, что приводило к густому обрастанию и гибели личинок.

Личинки содержались в условиях обычной температуры лаборатории: зимой 16—17°, летом и весной 20—22°.

Специальных наблюдений над влиянием температуры на рост и развитие личинок не проводилось, однако побочные общие наблюдения свидетельствуют о существовании определенного температурного оптимума для развития различных видов и стадий личинок. Можно отметить также, что понижение температуры задерживает развитие, так как в условиях пониженной температуры личинки линяют очень медленно.

Методика изготовления постоянных препаратов личинок нам не удалась. Затруднения в выполнении этой задачи связаны с трудностью подбора фиксатора. Всякий фиксатор — формалин, спирт, сулема и др. — вызывает очень резкую деформацию личинки, и в таком виде она оказывается совершенно непригодной для изготовления постоянного препарата.

Все определения самок были проверены нами в лаборатории Зоологического института АН СССР в Ленинграде под непосредственным руководством В. М. Рылова.

Метаморфоз

Изучение метаморфоза 11 видов циклопов показало, что у всех изученных видов метаморфоз протекает путем последовательного появления 11 личиночных стадий, заканчиваясь появлением 12-й, половозрелой.

По принимаемой нами номенклатуре, эти 11 стадий делятся на шесть науплиальных и пять копеподитных. Науплиусами, как известно, называются несегментированные личинки яйцевидно-округлой формы, несколько сплюснутые в спинно-брюшном направлении, с одноветвистыми четырехчленистыми антеннами, с двуветвистыми вторыми антеннами и двуветвистыми мандибулами. Локомоторную функцию у науплиусов выполняют антенны и мандибулы.

Науплиальных личинок мы делим на две группы: ортонауплиусов, имеющих только три пары конечностей, и метанауплиусов, у которых конечностей четыре пары и более.

Копеподитами называются явно сегментированные личинки с двуветвистыми плавательными ножками и двуветвистой фуркой. Первые антенны у копеподитов более чем четырехчленистые.

Развитие личинки от стадии к стадии сопровождается линькой и протекает постепенно, с небольшим и равномерным нарастанием морфологических различий.

Из общих закомерностей метаморфоза можно отметить следующие:

1. В метаморфозе появлению каждой последующей стадии предшествует линька предыдущей.

2. Каждая новая последующая стадия отличается от предыдущей незначительным увеличением размеров тела и незначительным повышением морфологической дифференциации.

3. Первые антенны у всех изученных видов на стадии науплиусов четырехчленистые, у копеподитов же членистость первых антенн варьирует по стадиям у различных видов.

у Tuckerella расположены между генитальными и анальными, а у Linotetranus — перед генитальным комплексом, что дает нам право относить их к подосоме и считать межтазиковыми. Таким образом, на всей подосоме оказывается четыре пары межтазиковых щетинок — по одной паре на сегмент. Следовательно, сегмент ног IV имеет у Linotetranus пару вентральных щетинок. Учитывая это, третью пару межтазиковых щетинок тетраниховых клещей следует относить к сегменту ног III даже и в тех случаях, когда она сдвинута более каудально. Иными словами, межтазиковые щетинки во всем надсемействе, кроме Linotetranidae, относятся к трем первым сегментам подосомы. Это подтверждается тем обстоятельством, что три пары межтазиковых щетинок сохранились и у Phytoptipalpidae, у которых сегмент ног IV утратил не только вентральные щетинки, но и конечности.

Сравнение хетома клещей разных семейств

Вентральный хетом тетраниховых клещей почти во всех семействах остается постоянным и состоит из шести пар щетинок: трех межтазиковых, прегенитальной и двух генитальных. Исключений из этого правила три: у Linotetranus имеется четвертая межтазиковая пара, у Tuckerella имеются три пары постгенитальных щетинок, у плоскотелок и у самцов Phytoptipalpus бывают случаи увеличения числа межтазиковых щетинок, но при этом их все же остается только три ряда.

Для дорсального хетома характерна тенденция к уменьшению числа щетинок, выраженная в двух направлениях: уменьшение числа рядов щетинок и уменьшение числа щетинок в рядах.

Уменьшение числа рядов щетинок хорошо заметно при рассматривании следующего ряда: Linotetranidae — Tuckerellidae, Bryobiidae, Trichadenidae, Tetranychidae (часть) — Phytoptipalpidae, роды Tetranychus и Paratetranychus из паутинных клещей. В первой группе, содержащей лишь один род и два вида, наблюдается восемь рядов гистеросомальных щетинок; во второй группе — самой богатой видами — семь рядов, и в третьей группе, содержащей три рода из двух семейств, — шесть рядов гистеросомальных щетинок. При этом Tetranychus и Paratetranychus утратили хвостовой ряд щетинок, а Phytoptipalpus,— очевидно, постанальный.

Уменьшение числа дорсальных щетинок в рядах хорошо заметно при рассматривании ряда из трех близких семейств, ранее объединявшихся в одно,— Tuckerellidae, Bryobiidae, Tetranychidae. Число щетинок здесь изменяется следующим образом:

Tuckerellidae	4—4—14—10—6—6—6—10—6	=66
Bryobiinae	4—4—6—6—6—4—2—4—6	=42
Neotetranycopsis	2—4—6—6—6—4—2—4—6	=40
Остальные Petrobiinae	2—4—6—4—4—4—2—4—6	=36
Большинство Tetranychidae	2—4—6—4—4—4—2—4—4	=34
Tetranychus и Paratetranychus	2—4—6—4—4—4—0—4—4	=32
Eurytetranychoides	2—4—6—4—4—4—2—2—4	=32

Таким образом, для тетраниховых клещей можно установить, как правило, что параллельно с повышением специализации идет редукция хетома, как дорсального, так и вентрального.

Сегментальный состав тела

Для рассмотрения сегментального состава тела тетраниховых клещей придется ограничиться рассмотрением дорсальных щетинок, так как набор вентральных чрезвычайно беден. Действительно, если предположить, что каждая пара щетинок генитальной области относится к отдельному сегменту — а это вполне возможно,— то и тогда придется признать, что на брюшной поверхности опистосомы сохранились следы не более трех сегментов, т. е. гораздо меньше, чем на спинной.

Рассматривая сегментальный состав тела тетраниховых клещей, легко видеть, что протеросома состоит здесь, как обычно, из акрона и четырех сегментов, несущих конечности — хелицеры, педипальпы, ноги I и II. У многих видов протеросома ясно отделена от гистеросомы и всегда несет два ряда щетинок — теменные и лопаточные.

Метаподосома обычно вооружена лишь одним рядом щетинок, который, очевидно, образовался из слияния двух рядов.

В своем замечательном исследовании по тироглифоидным клещам А. А. Захваткин (1953) детально разобрал сегментальный состав их тела. Он принимает, что метаподосома, состоящая, разумеется, из двух сегментов, вооружена двумя рядами дорсальных щетинок: d_1, *hi*, *sh* и d_2, *he*, т. е. плечевыми и спинными. Очевидно, у изученных А. А. Захваткиным клещей это именно так.

Однако у тетраниховых клещей наблюдается несколько другая картина. У Linotetranus, обладающего четырьмя парами дорсальных щетинок на метоподосоме, оба метаподосомальных тергита несут их по две пары, а именно: щетинки *hi*, *he* относятся к сегменту ног III, а щетинки d_1, *la* — к сегменту ног IV (рис. 4). У Tuckerella метаподосома хотя и обладает дополнительными щетинками, но все они вошли в один ряд. Сравнивая ряд клещей — Linotetranus, Tuckerella, Tetranychidae, мы приходим к неизбежному выводу, что у последних щетинки *la* вообще отсутствуют, d_1 смещены в один ряд с *hi* и *he*, и, следовательно, так называемые «плечевые» щетинки являются производными двух тергитов (сегментов ног III и IV).

Итак, среди тетраниховых клещей наблюдается постепенная редукция сегмента ног IV. У Linotetranidae он выражен хорошо: тергит содержит две, а стернит сегмента — одну пару щетинок. У Tuckerella метоподосома, отделенная от опистосомы бороздкой, вооружена лишь одним удлиненным рядом дорсальных щетинок и одной парой вентральных. Таким образом, сегмент ног IV вентральных щетинок не несет. Это дает основание утверждать, что и у остальных семейств, обладающих тем же хетомом, но не имеющих отграниченной метаподосомы, сегмент ног IV также утратил вентральные и внешние дорсальные щетинки. У Phytoptipalpidae редукция пошла еще дальше — сегмент VI утратил, кроме того, и конечности.

Для всех семейств, кроме Phytoptipalpidae, мы установили следующий сегментальный состав тела: проподосома — пять сегментов, считая acron (несет два ряда дорсальных щетинок — теменные и лопаточные — и две пары межтазиковых); метаподосома — два сегмента (несет по одному ряду дорсальных и вентральных щетинок и лишь у Linotetranus — по два ряда); опистосома состоит из шести сегментов и несет шесть рядов дорсальных щетинок: спинной, поясничный, крестцовый, хвостовой (может отсутствовать), постанальный, анальный и три пары вентральных — прегенитальную и две генитальные. Всего же гистеросома содержит восемь сегментов, что вместе с проподосомой составляет 13.

Так как наличие шести опистосомальных сегментов (включая анальные лопасти) характерно для протонимф большинства Acariformes (Захваткин, 1952), то можно полагать, что онтогенез тетраниховых клещей задержался именно на этой стадии развития.

Тело Phytoptipalpidae содержит одним, а возможно, и двумя сегментами меньше. Поэтому можно думать, что их развитие задержалось на стадии личинки.

Итак, мы видим, что паутинные клещи, в связи с утратой сегментом ног IV внешней пары дорсальных щетинок (*la*) и перемещением внутренней дорсальной пары (d_1) вперед, в один ряд с *hi* и *he*, имеют на один сегмент больше, чем это кажется при обычном подсчете рядов дорсальных щетинок.

Выводы

1. В надсемействе тетраниховых клещей наблюдается постепенная редукция второго метаподосомального сегмента, который полностью имеется лишь у представителей семейства Linotetranidae. В остальных семействах этот сегмент утратил вентральные и внешние дорсальные щетинки, а внутренние дорсальные смещены вперед, до уровня щетинок предыдущего сегмента.

2. В семействе Phytoptipalpidae и в родах Tertanychus и Paratetranychus из паутинных клещей наблюдается утрата одного ряда опистосомальных щетинок: у Phytoptipalpidae, очевидно, предпоследнего (постанального), у паутинных клещей — хвостового. Опистосома остальных клещей состоит из шести, а все тело — из 13 сегментов.

3. У тетраниховых клещей наблюдается постепенное обеднение хетома, которое идет по двум направлениям — уменьшения числа рядов щетинок и уменьшения числа щетинок в рядах.

4. Более высоко организованные формы обладают меньшим числом щетинок, чем ниже организованные.

5. Подсемейство Petrobiinae по своему хетому является как бы промежуточным звеном между Bryobiinae и паутинными клещами.

6. Наличие у Tuckerella вентральных щетинок бичевидной формы сближает Tuckerellidae с плоскотелками.

В заключение автор считает своим приятным долгом поблагодарить Г. Ф. Рекка за присылку препарата T. aenigmatica, что значительно облегчило данную работу.

Литература

Багдасарян А. Т., 1952. Хетологические особенности постэмбрионального развития паутинных клещей, Докл. АН Армянск. ССР, т. XV, № 2.

Дубинин В. Б., 1951. Перьевые клещи, ч. 1, Фауна СССР. Паукообразные, т. VI, вып. 5, Изд-во АН СССР.

Захваткин А. А., 1941. Тироглифоидные клещи, Фауна СССР. Паукообразные, т. VI, вып. 1, Изд-во АН СССР.—1952. Разделение клещей (Acarina) на отряды и их положение в системе Chelicerata, Паразитол. сб. XIV, Изд-во АН СССР.—1953. Исследования по морфологии и постэмбриональному развитию тироглифид, Сб. науч. работ МГУ.

Никольский В. В., 1947. Видовой состав паутинных клещей семейства Tetranychidae на хлопчатнике, Тр. Азербайджанск. н.-иссл. ин-та земледелия, вып. 55.

Рекк Г. Ф., 1947. О значении туловищных щетинок в систематике паутинных клещей (Tetranychus s. l), Тр. Зоол. ин-та АН Грузинск. ССР, т. VII.—1949. К установлению возрастных различий у паутинных клещей (Teranychidae, Acari), Сообщ. АН Грузинск. ССР, т. X, № 7.—1952. О некоторых основах классификации тетраниховых клещей, там же, т. XIII, № 7.

Baker E. W. a. Pritchard A. E., 1953. The family categories of Tetranychoid mites, with a review of the new families Linotetranidae and Tuckerellidae, Ann. Entomol. Soc. Amer., vol. 46, No. 2.

Geijskes D. C., 1939. Beiträge zur Kenntnis der Europäischen Spinnmilben, Mededeel. van de Landbouwhoogeschool te Wageningen (Nederland), D. 42, vol. 4.

Sayed M. Taher, 1942. Contribution to the knowledge of the Acarina of Egypt: The genus Phytoptipalpus Trägårdh (Tetranychidae), Bull. Soc. Fouad I Entomol., 26.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 5

О РАСПРЕДЕЛЕНИИ КЛЕЩЕЙ СЕМЕЙСТВА IXODIDAE В ЧАРДЖОУСКОЙ ОБЛАСТИ

З. М. ЖМАЕВА, К. П. ВОРОБЬЕВ, В. А. АРХИПОВА

Отдел паразитологии и медицинской зоологии (зав. — акад. Е. Н. Павловский)
ИЭМ АМН СССР им. Н. Ф. Гамалея

В 1951 г. в Туркменской ССР экспедицией ИЭМ им. Н. Ф. Гамалея АМН СССР под руководством П. А. Петрищевой проводилась работа по изучению экологии, распространения и эпидемиологического значения иксодовых клещей в долине Аму-Дарья от г. Керки до г. Чарджоу.

Обследованием охвачены как культурная зона — территория оазисов и пойма реки, так и барханная приамударьинская полоса, представляющая собой голые подвижные пески, почти лишенные растительности. Обследованы также закрепленные бугристые пески, в 70—150 км от левого берега среднего течения Аму-Дарьи, и такыры близ оазисов, на правом берегу реки. Сбор клещей проводился с 18 мая по 17 июля с сельскохозяйственных и домашних животных.

В колхозах, расположенных на левом берегу Аму-Дарьи вдоль большого оросительного канала, отграничивающего оазис от зоны песков, работа проводилась 18—19 июня. Здесь установлено паразитирование на скоте и собаках следующих видов клещей: Hyalomma anatolicum anatolicum Koch, H. anatolicum excavatum Koch, H. detritum P. Sch. et E. Schl, Rhipicephalus turanicus B. Pom., Boophilus calcaratus Bir.

Всего собрано 972 клеща. Доминирующим видом является H. detritum, составляющий в общем сборе 60,9%. В то же самое время клещи H. anatolicum составили 20,7%. На коровах паразитировали все виды, указанные выше, преобладали H. detritum (табл. 1). На верблюдах обнаружены H. anatolicum excavatum, H. detritum и H. asiaticum. Последние два вида встречались в равных соотношениях, т. е. на верблюдах количество H. asiaticum было значительно бóльшим (табл. 1). Верблюды находились бóльшую часть дня в оазисе, паслись в прилегающих к оазису песках.

Таблица 1

Распределение отдельных видов клещей на сельскохозяйственных животных в окрестностях г. Керки

Вид клеща	Корова		Верблюд	
	Число клещей			
	в %	в среднем на 1 животное	в %	в среднем на 1 животное
Hyalomma anatolicum anatolicum	24,12	12,9	—	—
H. anatolicum excavatum	5,25	2,8	5,1	1,7
H. detritum	65,75	34,6	47,8	16,5
H. asiatcium	0,88	0,5	47,1	16,3
Boophilus calcaratus	4,0	2,1	—	—

Численность клещей на скоте в данном месте была высокой. Среднее количество клещей на одной корове — свыше 53 экз., максимальное количество их на корове — 270 экз. Наиболее многочисленным видом на коровах были H. detritum — более 34 особей на одно животное; H. anatolicum anatolicum — почти 13. Остальные виды: H. anatolicum excavatum, H. asiaticum, B. calcaratus — встречались в единичных экземплярах (табл. 1).

На верблюдах среднее количество H. detritum и H. asiaticum было свыше 16 экз. каждого вида клещей. На собаках обнаружены R. turanicus в малом количестве.

В зоне закрепленных бугристых песков в период обследования (с 25 мая по 12 июня) на сельскохозяйственных животных паразитировали преимущественно клещи H. asiaticum, составившие в общих сборах 72%. Остальные виды большого значения не имели. Численность клещей на скоте была очень низкой. Всего собрано 380 клещей. Максимальное их количество на одной корове было 16, на верблюде — 38 экз.

Распределение отдельных видов клещей по хозяевам приводится в табл. 2. На коровах обнаружено шесть видов клещей. — H. anatolicum anatolicum, H. anatolicum excavatum, H. detritum, H. asiaticum, H. dromedarii Koch, R. turanicus; на лошадях — четыре вида (отсутствовали первые два вида); на овцах и верблюдах найдены два вида — H. asiaticum и H. detritum; на собаках — один вид R. turanicus; на еже — два вида — R. turanicus в большем количестве и H. asiaticum единично. Преобладающим видом на скоте был H. asiaticum, на собаках — R. turanicus. Остальные виды клещей встречались редко.

Таблица 2

Распределение отдельных видов клещей на сельскохозяйственных и домашних животных в зоне бугристых песков

Вид клеща	Корова		Лошадь		Верблюд		Овца		Собака	
	Число клещей									
	в %	в среднем*	в %	в среднем	в %	в среднем	в %	в среднем	в %	в среднем
H. anatolicum anatolicum	1,1	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—
H. anatolicum excavatum	1,1	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—
H. detritum	25,2	2,25	3,75	0,5	13,1	5	19	1,28	—	—
H. asiaticum	63,1	5,65	83,76	11,1	86,9	33	81	5,5	—	—
H. dromedarii	6,7	0,6	3,75	0,5	—	—	—	—	—	—
R. turanicus	2,8	0,25	8,75	1,1	—	—	—	—	100	7,5

*На одно животное.

Наибольшее обилие H. asiaticum отмечено на верблюдах и лошадях. В среднем на одном животном было соответственно 33 и 11 клещей. На коровах и овцах их численность была ниже (табл. 2). В природе половозрелые H. asiaticum днем встречались в норах лис. Сравнительно много на коровах найдено H. detritum.

Следовательно, фауна клещей в закрепленных бугристых песках представлена преимущественно формами, типичными для необитаемой пустыни. Вкрапление таких видов, как H. anatolicum и H. detritum, вероятно, можно объяснить заносом их сельскохозяйственными животными из оазисов.

В оазисах глинистой пустыни в период с 20 по 25 мая на сельскохозяйственных животных обнаружено восемь видов клещей: H. anatolicum excavatum, H. anatolicum anatolicum, H. detritum, H. asiaticum, R. turanicus, R. sanguineus Latr., R. pumilio B. Pom., B. calcaratus. Всего здесь собрано 1188 клещей. Доминирующими видами являлись H. anatolicum excavatum и R. turanicus. Первый вид паразитировал преимущественно на лошадях, второй — на козах и собаках (табл. 3).

Таблица 3

Распределение отдельных видов клещей по хозяйствам в оазисах глинистой пустыни

Вид клеща	Корова		Лошадь		Коза		Собака	
	Число клещей							
	в %	в среднем*	в %	в среднем	в %	в среднем	в %	в среднем
H. anatolicum anatolicum	26,7	4	3,3	1,25	—	—	—	—
H. anatolicum excavatum	26,7	4	65,55	24	—	—	—	—
H. detritum	4,0	5	7,33	2,7	—	—	—	—
H. asiaticum	4,4	0,6	1,3	0,5	—	—	—	—
R. turanicus	22	0,3	7,33	2,7	100	9,4	85,3	13
R. sanguineus	—	—	—	—	—	—	7,0	1
R. pumilio	—	—	0,4	0,15	—	—	7,7	1,2
B. calcaratus	—	—	14,9	5,04	—	—	—	—

*На одно животное

Численность клещей на скоте была низкой. Наибольшее количество их отмечено на лошадях — H. anatolicum excavatum и B. calcaratus и на собаках — R. turanicus. В среднем было соответственно 24, 5, 13 клещей на одно животное. Остальные виды встречались единично (табл. 3). На еже обнаружены в большом числе R. turanicus (около 50).

В заключение необходимо отметить, что в культурной полосе района распространения глинистой пустыни в период обследования доминирующими видами являются H. anatolicum и R. turanicus; последний вид распространен здесь широко, встречаясь как на всех сельскохозяйственных и домашних животных, особенно на собаках, так и на диких животных — ежах.

В районах вдоль Аму-Дарьи от г. Керки до г. Чарджоу паразитологическое обследование было проведено с 18 мая по 16 июля 1952 г. Сборы клещей проводились в окрестностях районных центров Халач, Карабекаул, Саят, Каганович и г. Чарджоу главным образом с коров, так как в этот период остальной скот — овцы, козы, верблюды, а также часть коров — находился на летних пастбищах.

Обследованные нами коровы паслись на орошаемой территории оазисов, но чаще в пойме Аму-Дарьи. Низинная часть поймы богата влаголюбивыми деревьями и кустарниками, образующими тугайные заросли, состоящие из тополя, лоха, ивы и других растений. В обилии здесь встречаются солодковый корень, рогоз, камыш, верблюжья колючка. На приподнятой над тугаями частью расположены посевы пшеницы, хлопка и других сельскохозяйственных растений.

В обследованных районах распространены клещи H. anatolicum anatolicum, H. anatolicum excavatum, H. detritum, H. asiaticum, R. turanicus, B. calcaratus. Доминирующим видом являлся H. detritum. Это отмечено для всех без исключения районов. Иногда данный вид являлся почти единственным представителем иксодовых клещей, паразитирующих на коровах. Например, в Саятском районе он составлял 97%. Распространение отдельных видов клещей в обследованных районах представлено в табл. 4.

В Халачском районе на коровах мы находили преимущественно H. detritum, составивших 55,85%; часто встречались H. anatolicum anatolicum — 30,74%. Остальные виды были представлены единичными особями. Коровы паслись в пойме реки, а также долгое время находились в стойлах и на орошаемой территории населенных пунктов. Доминирующими видами клещей здесь являются H. detritum и H. anatolicum (табл. 4).

Численность клещей была велика. В среднем на одной корове встречалось 42,4 клеща. Максимальное их количество на одной корове доходи-

ло до 170. Максимальные средние показатели отмечены для H. detritum — 23,7 экз. (табл. 4).

В Карабекаульском районе пастбищем для скота являлась территория за большим оросительным каналом, покрытая густой растительностью. Встречались здесь те же виды клещей, которые отмечены в предыдущем районе. Преобладал H. detritum, составивший 82,42% (табл. 4). Численность клещей в данном районе была высокой — 51,0 экз. на одно животное.

Максимальное количество клещей на одной корове было 204 экз. Наибольший показатель обилия клещей отмечен для вида H. detritum — 42 клеща на одно животное. Численность остальных видов была очень низкой (табл. 4). Подобная картина заклещевения коров наблюдалась в Саятском районе (табл. 4). Пастбищем для коров служили орошаемые земли, предназначенные для будущих посевов. Паразитировали на них преимущественно H. detritum, составившие 97,1%. Клещи H. asiaticum и R. turanicus на коровах здесь не обнаружены. Средняя зараженность данных животных равна 52,7.

Максимально на одном животном было 180 клещей. Количество H. detritum в среднем равнялось 52,5 экз., число остальных не превышало единицы.

В Кагановическом районе на коровах, пасущихся около постоянно заболоченной местности и на нераспаханных землях, обнаружены в равных соотношениях H. anatolicum anatolicum и H. detritum, составившие 46,1 и 44,3%. Клещи H. anatolicum excavatum, H. asiaticum и R. turanicus встречались редко. Зараженность коров клещами в среднем равнялась 36,3. Максимальное количество клещей — 87 экз., среднее количество H. anatolicum anatolicum и H. detritum — 16,7 и 16,0 экз. Высокая численность H. anatolicum anatolicum объясняется характером местных стойл, которые здесь часто бывают полузакрытыми, постоянными, что создает благоприятные условия для накопления в них клещей.

На окраине г. Чарджоу на коровах обнаружены H. detritum, H. ana-

Таблица 4

Распределение отдельных видов клещей на коровах в окрестностях населенных пунктов долины Аму-Дарьи

Вид клеща	Керки		Халач		Карабекаул		Саята		Каганович		Чарджоу	
	Число клещей											
	в %	в среднем*	в %	в среднем	в %	в среднем	в %	в среднем	в %	в среднем	в %	в среднем
H. anatolicum anatolicum	24,12	12,9	30,74	13,0	7,41	4,1	0,8	0,4	46,1	16,7	15	3,0
H. anatolicum excavatum	5,25	2,8	4,26	1,8	0,6	0,3	0,3	0,1	7,8	2,8	38,3	7,6
H. detritum	65,75	34,6	55,85	23,7	82,42	42	97,1	52,5	44,3	16,0	46,7	9,3
H. asiaticum	0,88	0,5	1,27	0,5	0,15	0,08	—	—	0,2	0,08	—	—
R. turanicus	—	—	0,18	0,08	0,07	0,04	—	—	1,6	0,6	—	—
B. calcaratus	4,0	2,1	7,7	3,3	9,35	4,8	1,8	1	—	—	—	—

*На одно животное.

tolicum excavatum и H. anatolicum anatolicum (табл. 4). Общая зараженность скота клещами незначительная — 20 особей на одно животное. Наибольшее число клещей на коровах равно 38 экз.

Выводы

1. Фауна иксодовых клещей долины Аму-Дарьи — культурной полосы, тянущейся от г. Керки до г. Чарджоу, в период с 18 мая по 17 июня представлена в основном следующими видами: Hyalomma anatolicum anatolicum, H. anatolicum excavatum, H. detritum, H. asiaticum, Rhipicephalus turanicus, Boophilus calcaratus. Доминирующим видом является H. detritum.

2. При углублении в зону бугристых песков на 70—150 км отмечено распространение преимущественно H. asiaticum и R. turanicus. Такие виды, как H. anatolicum, H. detritum, встречаются здесь вкраплениями, очевидно, в результате их заноса сельскохозяйственными животными из культурной полосы.

3. В оазисах, расположенных в глинистой пустыне, отмечено распространение главным образом H. anatolicum excavatum и R. turanicus; в большом числе здесь обнаружены H. detritum, H. asiaticum, R. sanguineus, R. pumilio и B. calcaratus.

4. На обжитой территории долины Аму-Дарьи наблюдается широкое распространение H. detritum и H. anatolicum и интенсивное заражение этими видами клещей сельскохозяйственных животных.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 5

О НАЗВАНИЯХ НАСЕКОМЫХ

Б. В. ДОБРОВОЛЬСКИЙ

Кафедра энтомологии Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

В настоящий период широкого развития плановых исследований в области систематики, географии и экологии насекомых, особенно в отношении насекомых, полезных и вредных в народном хозяйстве, количество видов насекомых, с которыми приходится сталкиваться при проведении сельскохозяйственных работ, при работах лесоводов, при хранении запасов, при обучении школьников и студентов, при проведении мероприятий по здравоохранению, чрезвычайно велико. Достаточно для примера указать, что список вредных насекомых СССР, составленный в 1932 г., включал уже в то время свыше 3 тыс. видов только насекомых — вредителей сельского хозяйства (Список вредн. насекомых СССР и сопредельн. стран, 1932), что в списке вредных животных для республик Среднеазиатской части СССР (Вредн. животные Средн. Азии, 1949) приводится свыше 1700 названий насекомых, вредящих в сельском и лесном хозяйстве и на складах запасов. В только что опубликованный список насекомых — вредителей леса (Вредители леса, 1955) включено 5753 вида насекомых, вредящих деревьям и кустарникам.

Десятки и сотни названий различных насекомых упоминаются в книгах, статьях, сообщениях, отчетах, производственных сводках. Энтомологическая литература в настоящее время весьма обширна и включает самые разнообразные издания — от объемистых томов трудов институтов и академий до листовок, плакатов, заметок в газетах.

Давно прошло то время, когда изучением насекомых занимались одиночки-любители и небольшое число специалистов-зоологов. Определением насекомых, изучением их образа жизни, наблюдениями за ними, борьбой с вредными насекомыми или разведением полезных видов занимаются юннаты, студенты, преподаватели естествознания, колхозники, энтомологи, работающие в самых различных отраслях народного хозяйства, многочисленные коллекционеры — любители природы, владельцы индивидуальных садов и огородов.

Возрос культурный уровень населения, а вместе с ним — и знание природы, и активность в ее познании, тесно связанная с задачами развития социалистического хозяйства. Естественная потребность каждого изучающего природу — узнать прежде всего название животного или растения, с которым он имеет дело. В этой статье и обращается внимание на состояние данного вопроса в энтомологии.

Народные названия животных и растений обыкновенно правильно и метко отражают какую-либо характерную черту внешнего вида или образа жизни насекомого. Поэтому они легко запоминаются, и многие из них знакомы нам с детства. Однако эти названия имеются для сравнительно небольшого числа насекомых, наиболее часто встречающихся человеку, имеющих наибольшее значение в его хозяйственной деятельности или наиболее заметных и красивых (например, так называемые дневные ба-

бочки). При этом для многих, самых разнообразных насекомых существуют одни и те же собирательные названия. Например, клопом-вонючкой называют многих клопов, долгоносиком — самых различных долгоносиков, тлями — самых различных тлей. В народных названиях, конечно, нет обязательного четкого разграничения между видовыми, родовыми и более общими признаками. Что́ наиболее характерно — то и дает начало названию, т. е. используются большей частью наиболее заметные общие признаки, отличающие, как правило, не виды, а более высокие систематические категории. Жуком-кузькой называют, конечно, не только хлебного жука-кузьку (Anisoplia austriaca Hbst.), а и других встречающихся на колосьях представителей рода Anisoplia, т. е. около десятка наиболее массовых видов хлебных жуков. Черепашкой именуют не только вредную черепашку (Eurygaster integriceps Put.), но и других клопов этого же рода, имеющих форму тела, напоминающую панцырь черепахи.

Только отдельные, наиболее часто встречающиеся, наиболее многочисленные или наиболее вредные насекомые получили более точные, широко принятые названия, как, например, боярышница, зорька, колечник.

При пользовании народными названиями возникает много трудностей и потому, что одно и то же насекомое в разных местах имеет несколько разных названий: например, сверчок-медведка (Gryllotalpa gryllotalpa L.) называется и волчком, и капустником, и земляным раком. Бывают и противоположные случаи, когда разные насекомые имеют одно название. Например, на Украине свинкой называют обыкновенного свекловичного долгоносика, а на Дону — песчаного медляка. Белянкой называют в разных районах и капустную белянку, и репную белянку.

Эта неточность народных названий восполняется в науке и практике применением точной бинарной системы наименования и латинских названий, имеющих, по существу, международный характер. Удобства и точность такого обозначения совершенно очевидны и общеизвестны, и впредь следует позаботиться о более широком использовании латинских названий учащимися и лицами, по тем или иным причинам соприкасающимися с энтомологией.

Однако удобства и точность применения латинских названий как бы отодвинули в прошлом на задний план вопрос о надлежащем упорядочении пользования национальными и народными названиями. Только при развитии сельскохозяйственной и медицинской энтомологии, в основном в советский период, русские названия многих насекомых были введены широко и получили — главным образом через учебники и справочную литературу — повсеместное распространение. При этом оказалось необходимым уточнить большинство русских названий. В настоящее время мы пользуемся такими русскими названиями, при выработке которых использованы и народные названия, и научный опыт специалистов-энтомологов.

Потребность называть животное на своем языке имелась всегда, и многие исследователи при описании новых видов обыкновенно не ограничиваются подысканием только латинского названия.

Однако в деле определения русских и других национальных названий насекомых проделана еще далеко не достаточная работа. Если просмотреть нашу энтомологическую литературу самого различного назначения, легко убедиться в этом.

В итоге возникают трудности прежде всего при производственной работе, а словарный фонд русского языка и других национальных языков не пополняется в надлежащей мере продуманными и действительно научно обоснованными названиями насекомых — названиями, пригодными для широкого и точного употребления.

В настоящее время следует более внимательно отнестись в этом отношении к нуждам нашей культуры, производства и науки, так как для этого имеются все необходимые условия.

При нашей плановой системе науки и производства, очевидно, вполне

возможно в ближайшее время ввести обязательное для всех исследователей, работающих в СССР, правило: при описании нового вида насекомого, имеющего положительное или отрицательное значение или многочисленного, давать ему не только латинское, но и русское название, а в том случае, если исследуется фауна республики или национальной области,— название и на соответствующем языке.

Все эти названия, начиная с латинского, должны отражать наиболее характерные признаки: морфологические, образа жизни или места обитания данного насекомого.

Введение в названия фамилий, когда название дается в честь какого-либо лица, допускать только в отношении лиц, широко известных, так как иначе названия по фамилиям быстро утрачивают свой смысл, особенно при широком употреблении в производстве.

Уместно при выработке названий ввести правило делать их двойными, т. е. состоящими из родового и видового названия,— иначе говоря, выдерживать один принцип в построении названий на всех языках.

Понятно, что при таком подходе все названия на разных языках будут иметь сходное смысловое значение.

Неотложной задачей является также установление или уточнение названий на русском языке и языках республик и национальных областей для всех видов вредных или полезных насекомых или насекомых многочисленных, широко распространенных и часто наблюдаемых населением, с широким использованием при этом народных названий.

Не менее важно уточнить или дать вновь соответствующие названия на русском и других национальных языках семействам и другим более крупным систематическим категориям.

Таким образом, в настоящее время возникла потребность в определении правил выработки русских и других национальных названий насекомых и в установлении общепринятых названий для насекомых, имеющих наибольшее значение. Такие мероприятия может осуществить только энтомологический съезд, но ко времени обсуждения подобных, весьма сложных, вопросов съездом должна быть выполнена большая предварительная работа, которая заключается, по нашему мнению, в следующем.

Всесоюзное энтомологическое общество и Зоологический институт АН СССР составляют, публикуют и рассылают соответствующим научным и производственным учреждениям письмо с приглашением принять участие в выработке названий насекомых и прислать в Общество свои предложения и замечания.

В письме должны быть помещены проект правил выработки названий и список предлагаемых русских названий. Список этот составляется лишь в виде добавлений или исправлений к спискам русских названий, опубликованным в широко известных списках вредных насекомых (см. литературный указатель), соответствующих выпусках «Фауны СССР» или в других изданиях, включающих полезных насекомых.

Учреждения и отдельные лица присылают в Общество свои замечания и предложения относительно названий и проекта правил их выработки.

Такие же материалы, применительно к языкам республик и входящих в них национальных областей, собирают зоологические учреждения филиалов Академии наук СССР и зоологические институты союзных академий.

Итоги проделанной работы обсуждаются ближайшим энтомологическим съездом, который утверждает правила выработки названий и список принятых названий насекомых, после чего они становятся официальными и общепринятыми и публикуются.

На очередных энтомологических совещаниях и съездах таким же образом подготавливаются и утверждаются дополнения к опубликованному ранее основному списку.

В связи с проведением подобной работы особенную остроту приоб-

ретает вопрос об отсутствии в настоящее время списка полезных насекомых СССР — издания, аналогичного спискам вредных насекомых.

Поставленный в этой статье вопрос рассмотрен в отношении задач, стоящих перед энтомологией, но он имеет, очевидно, более широкое значение — по отношению к другим группам животного мира.

Литература

Вредители леса (справочник), изд. ЗИН АН СССР, М.—Л., 1955, т. I и II.

Вредные животные Средней Азии, изд. ЗИН АН СССР, М.—Л., 1949.

Список вредных насекомых СССР и сопредельных стран, ч. I. Вредители сельского хозяйства, изд. ВИЗР ВАСХНИЛ, М.—Л., 1932.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 5

О СИСТЕМАТИКЕ И ЭКОЛОГИИ ПОЛОСАТЫХ ЦИКАДОК (РОД PSAMMOTETTIX — HOMOPTERA, CICADINA)

А. С. МОРАВСКАЯ

Кафедра энтомологии Московского государственного университета и Институт леса АН СССР

Работами последних лет показано, что распространение вирусных болезней растений осуществляется преимущественно при посредстве насекомых. Часто вирусы вступают в тесную органическую связь с переносчиком, в котором они проходят более или менее длительный инкубационный период. Об этом говорят интересные исследования К. С. Сухова (1940, 1942), К. С. Сухова и А. М. Вовка (1940, 1940а), Г. М. Развязкиной (1952) и других авторов, работавших с цикадками и трипсами, играющими роль таких биологических переносчиков ряда вирусных заболеваний культурных растений.

Цикады занимают одно из первых мест среди насекомых — переносчиков вирусов. Они переносят такие распространенные заболевания, как столбур пасленовых (Hyalesthes obsoletus Sign.), курчавость верхушки сахарной свеклы (Eutettix tenellus Baker), закукливание овса (Delphax striatella Fall.), мозаики пшеницы [Psammotettix striatus (L.) Rib.], желтуху сложноцветных (виды рода Macrosteles), полосчатость и пятнистость кукурузы (Cicadulina mbila Naude), карликовость риса (Nephotettix apicalis var. cincticeps Uhler), желтуху персика (Macropsis trimaculata Fitch.) и многие другие. Поэтому понятен интерес к изучению систематики и экологии цикадин, ибо точное определение вида переносчика, выяснение его экологии, сроков развития и т. д. являются необходимыми предпосылками для разработки практических мероприятий по борьбе с распространяемым им вирусным заболеванием растений.

С этой точки зрения большого внимания заслуживают цикадины рода Psammotettix, одна из которых — полосатая цикадка [Psammotettix (Deltocephalus) striatus] — переносит, как уже упоминалось, вирус мозаики пшеницы. Это заболевание поражает преимущественно озимую пшеницу, откуда заражение может переноситься и на яровую.

Задачей настоящей работы явилось выяснение некоторых вопросов систематики и экологии цикадин рода Psammotettix, встречающихся в пределах Московской области. Материал был собран во время обследования энтомофауны в Приокско-террасном государственном заповеднике (в окрестностях с. Лужки Серпуховского района).

Настоящая работа была выполнена на кафедре энтомологии Московского государственного университета. При выполнении работы я пользовалась консультациями покойного А. А. Захваткина. Им же было проверено и определение видов.

I. О ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ PSAMMOTETTIX STRIATUS С БЛИЖАЙШИМИ К НЕМУ ВИДАМИ

Основным и наиболее трудным вопросом систематики рода Psammotettix является вопрос о видовом статусе Psammotettix (Deltocephalus) striatus и его взаимоотношениях с ближайшими к нему формами.

Наименование striatus было предложено еще Линнеем в 1758 г., однако первоначальное понимание Deltocephalus striatus (впоследствии Psammotettix striatus), существовавшее до начала XX в., позднее подверглось многочисленным изменениям. Эти изменения шли в сторону выделения из сборного вида, каким оказался D. striatus, все новых и новых самостоятельных таксономических единиц, ранее смешивавшихся под этим общим названием.

Так, еще Тэн (F. Then, 1899) отметил, что среди D. striatus встречаются особи двух типов, резко отличающихся между собой по строению копулятивного аппарата самца. В 1915 г. Эдвардс (J. Edwards) выделил одну из этих форм Тэна в самостоятельный вид — Deltocephalus Theni Edw.

В 1925 г. Рибо (H. Ribaut, 1925) детально исследовал группу striatus и установил, что в Западной Европе она состоит из следующих видов: 1) D. striatus (L.) Then, 2) D. provincialis, sp. n., 3) D. spathifer, sp. n. Впоследствии было выяснено, что D. spathifer Rib. является синонимом D. Theni.

В 1937 г. Оссианнильссон (F. Ossiannilsson), переисследовав типы давно описанного Дальбомом (A. G. Dahlbom) D. confinis, установил, что они тождественны D. spathifer Rib. Таким образом было восстановлено название Psammotettix (Deltocephalus) confinis, которому принадлежит первенство.

В 1932 г. Вагнер (W. Wagner, 1937) при ревизии коллекции Киршбаума нашел, что D. breviceps, которого Рибо в своей работе 1925 г. считает синонимом D. striatus (L.) Then, является особым видом, легко отличимым от близкого к нему вида P. (D) provincialis Rib. по строению копулятивного аппарата самца; однако Вагнер не указывает никаких отличий P. breviceps от P. striatus, т. е. ничем не опровергает Рибо, считавшего эти виды тождественными.

Таким образом, в настоящее время состав группы P. striatus рисуется в следующем виде: 1) P. striatus (L.) Then, 2) P. breviceps (Kbm) Wagn., 3) P. provincialis Rib., 4) P. confinis Dahlb.

Однако разграничение этих форм во многом остается еще неясным. Дело в том, что до сих пор принято считать, что они разнятся только по одному признаку — строению копулятивного аппарата самца, изменчивость которого специально никем не изучалась. Далее, пока еще не установлено, существуют ли между ними хоть какие-нибудь экологические различия, и нет еще ясности в вопросе о географическом распространении этих форм. Наконец, остается неустановленным, какие именно из компонентов этой группы живут в наших условиях на посевах и могут переносить вирус мозаики пшеницы.

Чтобы ответить на все эти вопросы, оказалось необходимым применить к изучению интересующей нас группы значительно более разнообразную и точную методику, чем та, которой пользовались предыдущие авторы. Изучение различий в строении копулятивного аппарата самца, использованного ими в качестве критерия, пришлось дополнить, во-первых, тщательным морфометрическим исследованием материала и, во-вторых, привлечением экологических данных, полученных нами в полевых условиях по каждой из изучаемых форм. В результате этой работы нам удалось установить, что: 1) P. striatus, P. provincialis и P. confinis явственно отличаются друг от друга не только по строению гениталий, но также и по своим размерам и пропорциям, являясь, таким образом, «хорошими» видами; 2) P. breviceps, напротив, неотличим от P. striatus и должен считаться его синонимом; 3) наиболее обычным представителем этой группы на посевах является в средней полосе Европейской части СССР настоящий P. striatus (L.) Rib.

1. Psammotettix striatus (L.) Rib. (= P. breviceps Kirschb., Wagn.)

Этот вид легко отличается от всех остальных видов группы striatus своими относительно крупными размерами (средняя величина самца — 4,04 мм, самки — 4,07 мм) и стройным телосложением, выражающимся средним индексом (отношение общей длины тела к ширине головы) 3,86 — для самца и 3,80 — для самки; изменчивость размеров в общем невелика. Что же касается формы penis, и в частности степени выпрямленности его дорсального корпуса, то она, напротив, обнаруживает значительную индивидуальную изменчивость, заметно выходящую за те пре-

делы, какие ей приписывались Рибо и Вагнером. Как видно из приводимой серии рисунков (рис. 1 и 2), сделанных по материалам Приокско-террасного, Окского и Воронежского заповедников, мы всюду встречаем, наряду с вполне типичными особями (рис. *1* и *8*, *2* и *9*), точно отвечающими в этих признаках рисункам P. striatus в работе Рибо, также и таких особей, копулятивный орган которых обладает всеми особенностями такового P. breviceps, т. е. слегка вогнутым дорсальным контуром (рис. *7* и *13*);

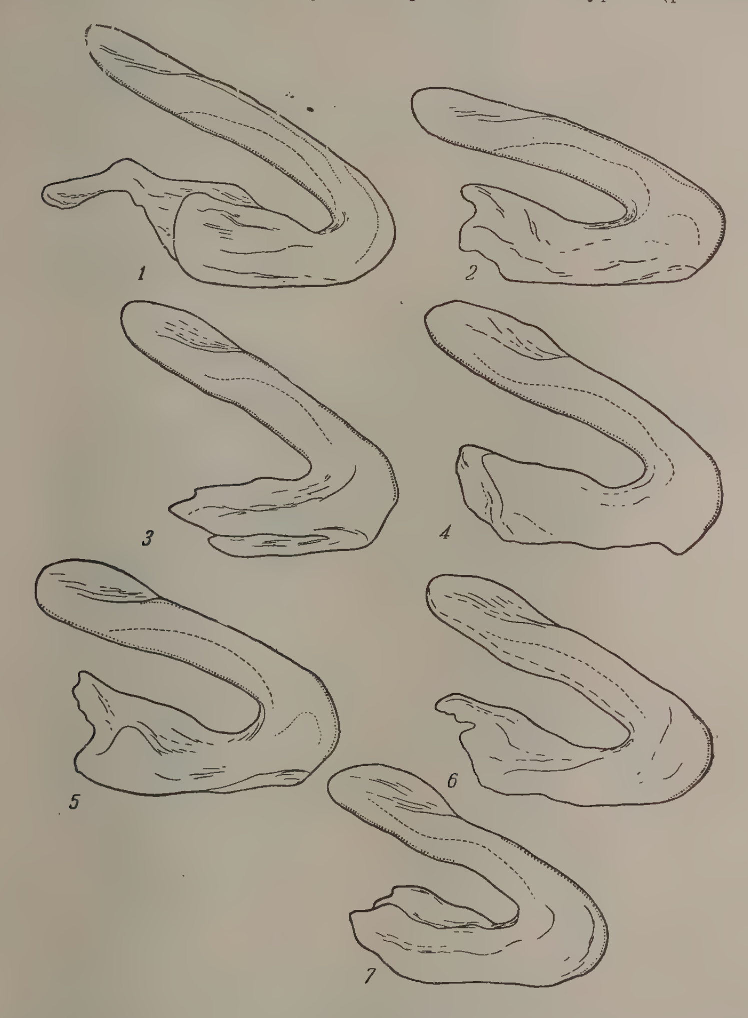


Рис. 1. P. striatus (L.) Rib. Индивидуальная изменчивость строения копулятивного аппарата самца

1—7 — пенис, вид сбоку

при этом между ними имеется полная цепь переходов (рис. *1—7*, *8—13*). Более того, у части особей этот контур несильно, но вполне явственно угловато выгнут. Таким образом, этот признак оказывается настолько неустойчивым, что никак не может служить отличием между P. striatus и P. breviceps.

Не может также служить отличием и второй признак P. breviceps, выдвигаемый Вагнером,— относительно короткая голова. По данным Вагнера, длина темени самца составляет 63—73% его ширины и 62—71%

длины переднеспинки; у самки длина темени составляет 53—70% его ширины и 50—83% длины переднеспинки.

У наших P. striatus изменчивость длины головы варьирует в следующих пределах: длина темени самца составляет 58—80% его ширины и 58—83% длины переднеспинки, длина темени самки составляет

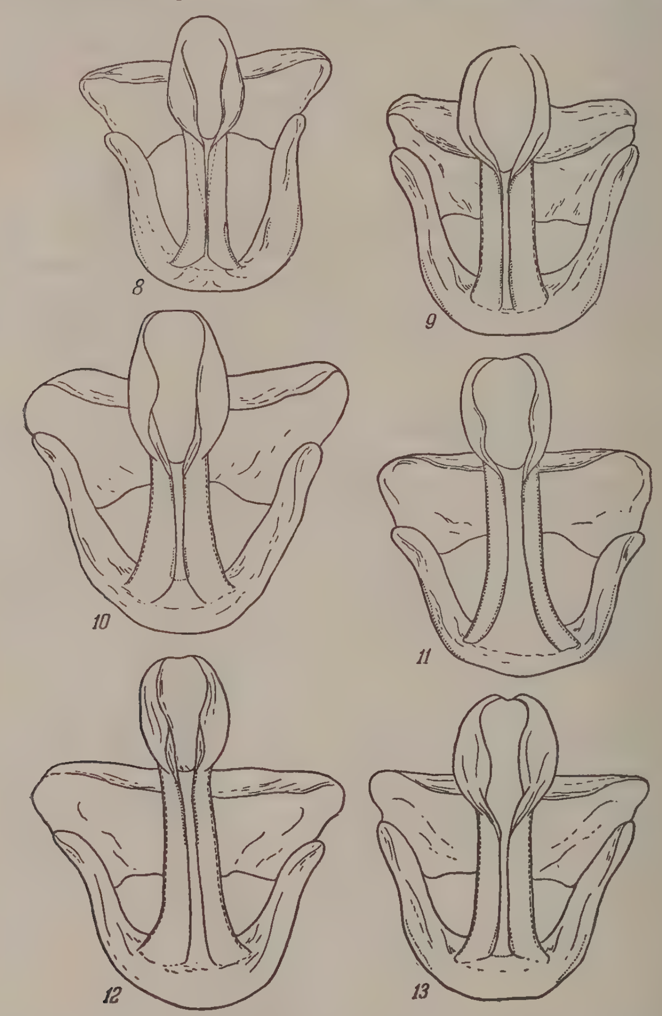


Рис. 2. P. striatus (L.) Rib. Индивидуальная изменчивость строения копулятивного аппарата самца

8—13 — пенис, вид спереди

58—95% его ширины и 55—100% длины переднеспинки. Из приведенных данных видно, что относительные размеры головы P. breviceps не отличаются от таковых P. striatus.

Все это позволяет определенно заявить, что P. breviceps ничем не отличается от P. striatus и является, таким образом, его синонимом.

При полевой работе с Psammotettix мы первоначально предполагали, что в исследованном нами районе встречаются две крупные длиннокрылые формы типа P. striatus, различающиеся по своей экологии и, казалось, отличные и в морфологических признаках. Одна из них встречалась

в течение всего лета на посевах, тогда как другая появилась с середины августа на вейнике [Calamagrostis epigeios (L.) Roth] и некоторых других злаках в лесных стациях. Однако биометрическая обработка материала показала со всей очевидностью, что мы имеем дело с одним и тем же видом, вторая генерация которого значительно многочисленнее первой и в своем большинстве мигрирует на вейник к моменту уборки урожая.

2. Psammotettix confinis Dahlb. (= P. Theni Edw. = P. spathifer Rib.)

Окраска и рисунок головы и надкрылий этого вида сходны с таковыми P. striatus, однако P. confinis легко отличается от последнего строением копулятивного аппарата самца, обладающего очень большой и широкой

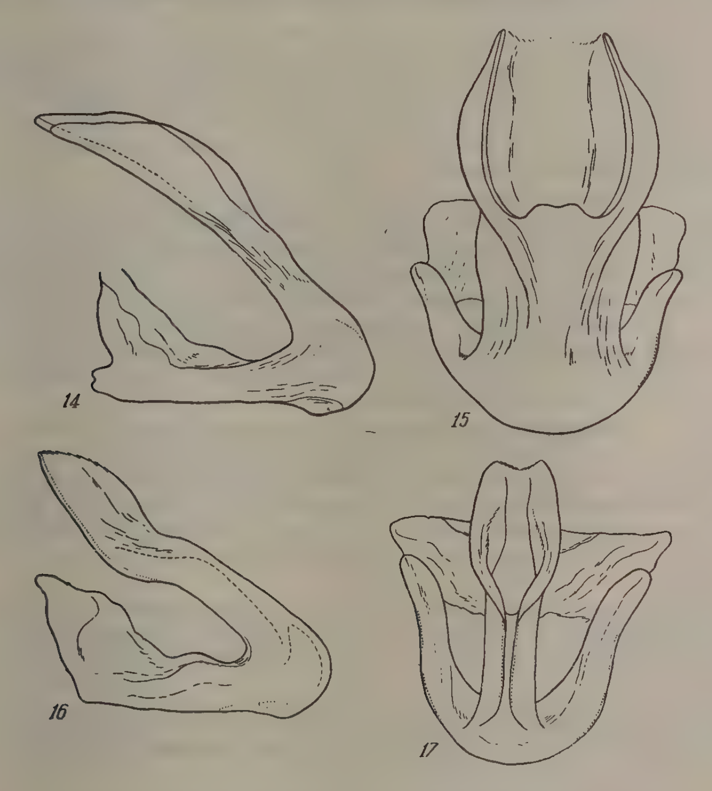


Рис. 3. Строение копулятивного аппарата самцов P. confinis Dahlb. (*14—15*) и P. provincialis Rib. (*16—17*)

14 — пенис, вид сбоку, *15* — вид спереди, *16* — вид сбоку, *17* — вид спереди

«ложечкой», сидящей на массивном стержне (рис. 3, *14, 15*), а также размером и пропорциями тела.

Самец. Размеры в миллиметрах (средние от 10 особей): общая длина тела — 3,326 (3,124—3,520) [1], длина темени посредине — 0,319 (0,264—0,380), ширина темени между глазами (в самом узком месте) — 0,435 (0,396—0,484), длина заднего края глаза — 0,323 (0,308—0,352), общая ширина головы с глазами — 0,936 (0,924—0,968), длина переднеспинки — 0,407 (0,352—0,440), ширина переднеспинки — 0,856 (0,836—0,902), длина надкрылий — 2,679 (2,552—2,860), ширина надкрылий — 0,748

[1] В скобках даны минимальные и максимальные размеры.

(0,704—0,798). Индекс телосложения (отношение общей длины тела к ширине головы) равен 3,54 (3,38—3,36); индекс надкрылий (отношение длины надкрылий к ширине надкрылий) — 3,58 (3,41—3,74).

Самка. Размеры в миллиметрах (средние от 10 особей): общая длина тела — 3,419 (3,344—3,520), длина темени посредине — 0,344 (0,330—0,396), ширина темени между глазами (в самом узком месте) — 0,455 (0,440—0,462), длина заднего края глаза — 0,317 (0,308—0,330), общая ширина головы с глазами — 0,955 (0,924—0,968), длина переднеспинки — 0,462 (0,396—0,440), ширина переднеспинки — 0,875 (0,836—0,902), длина надкрылий — 0,751 (0,704—0,792). Индекс телосложения равен 3,57 (3,45—3,63); индекс надкрылий — 3,68 (3,59—3,81).

3. Psammotettix provincialis Rib., 1925

Рисунок головы и надкрылий близок к таковому P. striatus, но P. provincialis отличается от последнего строением копулятивного аппарата самца (рис. *16,17*), профильная линия которого дает резкий излом, никогда не наблюдаемый у P. striatus, при всей его изменчивости. Кроме того, P. provincialis отличается от P. striatus и общими размерами тела — он несколько мельче последнего.

Самец. Размеры в миллиметрах (средние от трех самцов): общая длина тела — 3,798 (3,520—4,004), длина темени посредине — 0,300 (0,286—0,308), ширина темени между глазами (в самом узком месте) — 0,484 (0,440—0,528), длина заднего края глаза — 0,342 (0,330—0,352), общая ширина головы с глазами — 1,002 (0,928—1,056), длина переднеспинки — 0,440 (0,396—0,484), ширина переднеспинки — 0,924 (0,836—0,968), длина надкрылий — 3,124 (2,948—3,300), ширина надкрылий — 0,821 (0,792—0,880). Индекс телосложения равен 3,77 (3,74—3,80); индекс надкрылий — 3,80 (3,72—3,94).

Самка. Размеры в миллиметрах для одной самки: общая длина тела — 3,520, длина темени посредине — 0,220, ширина темени между глазами (в самом узком месте) — 0,462, длина заднего края глаза — 0,352, общая ширина головы с глазами 1,012, длина переднеспинки 0,528, ширина переднеспинки — 1,034, длина надкрылий — 2,948, ширина надкрылий — 0,792. Индекс телосложения равен 3,74; индекс надкрылий — 3,72.

Таким образом, в настоящий момент можно считать, что комплекс форм, ближайших к P. striatus (= breviceps Kbm.), включает, помимо этого вида, еще следующие: 1) P. provincialis Rib., 2) P. confinis Dahlb.

II. РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ НАД ВИДОВЫМ СОСТАВОМ И ЭКОЛОГИЕЙ ПОЛОСАТЫХ ЦИКАДОК В ПРИОКСКО-ТЕРРАСНОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

1. Методика работы. Видовой состав рода Psammotettix

Для выявления видового состава рода Psammotettix делались общие фаунистические сборы в разных растительных ассоциациях, в разных частях заповедника. В результате были обнаружены следующие виды рода Psammotettix: 1) P. striatus (L.) Rib., 2) P. confinis Dahlb., 3) P. brachynotus Fieb., 4) P. poecilus Flor. (= scutuliferus W. Wag.).

Для выяснения биологии обнаруженных видов рода Psammotettix был выбран ряд пробных площадок, на которых встречались те или иные виды интересующих нас цикад. Выбранные площадки представляли собой различные типы злаковой и злаково-разнотравной растительности, отличающиеся по составу преобладающих видов злаков, густоте травостоя, степени увлажнения, положению в рельефе. Ниже приведены краткие описания этих площадок. Все участки были примерно одинаковых размеров; площадь их равнялась площади, охватываемой 50 взмахами сачка (т. е. около 75 м²). 50 взмахов было выбрано как стандарт кошения, которое проводилось периодически — один раз в декаду. Это дало возможность вести количественный учет по фазам развития цикад. Данные учетов сведены в графики (рис. 4, 5, 6). По оси абсцисс указаны даты сборов, а по оси ординат — количество окрыленных экземпляров того или иного вида цикад.

Площадка № 1. Ассоциация: Poa pratensis L.+Festuca sulcata Hack+разнотравье. Приблизительно на 800 м южнее с. Лужки. Прибрежный участок поймы р. Оки, используемый под выпас. Проективное покрытие почвы — 70%.

Площадка № 2. Ржаное поле на первой пойменной террасе, к востоку от с. Лужки. Проективное покрытие почвы — 95%.

Площадка № 3. Поле овса, расположенное на пониженной поляне в бору на второй пойменной террасе, в 2 км на юго-восток от с. Лужки. Проективное покрытие почвы — 65%.

Площадка № 4. Ассоциация: Agropyrum repens (L.) P. P. — Berteroa incana L.— Potentilla argentea L. Однолетняя залежь около площадки № 3. Проективное покрытие почвы — 45%.

Площадка № 5. Ассоциация: Artemisia campestris L.— Agrostis canina L. — Potentilla argentea L.— Polytrichum piliferum Schreb. В 1,2 км восточнее с. Лужки. Опушка бора с примесью березы на дюнных песках второй пойменной террасы. Проективное покрытие почвы — 75%.

Площадка № 6. Ассоциация: Calamagrostis epigeios (L.) Roth. В 1,5 км восточнее с. Лужки. Поляна в бору на дюнных песках второй пойменной террасы. Проективное покрытие почвы — 85%.

Площадка № 7. Ассоциация: Artemisia campestris L. — Dianthus Borbasii Vand. — Festuca sulcata Hack. — Thuidium abietinum Br. eur. В 1,5 км юго-восточнее с. Лужки. Остепненный бугор в притеррасной пойме р. Оки. Проективное покрытие почвы — 85%.

Площадка № 8. Посев овса в притеррасной пойме (посев более поздний, чем на площадке № 3). В 1,2 км юго-восточнее с. Лужки. Проективное покрытие почвы — 80%.

Площадка № 9. Ассоциация: Deschampsia caespitosa (L.) P. B + Agropyrum repens (L.) P. B. — Agrostis canina L. + разнотравье. В 300 м восточнее оз. Стойло. Близ посева овса. Злаково-разнотравный луг притеррасного понижения вдоль пересыхающего ручейка, заросшего осокой. Травостой невысокий, довольно густой, с преобладанием влаголюбивого разнотравья, включающего ряд злаков и осок. Проективное покрытие почвы — 85%.

Площадка № 10. Ассоциация: Petasites spurius Rchb. + Agropyrum repens (L.) P. B. В 1,5 км юго-восточнее с. Лужки. Песчаный речной нанос. Проективное покрытие почвы — 30%.

2. Экологическая характеристика видов

На основании наблюдений и периодических количественных учетов для обнаруженных видов Psammotettix можно дать следующие экологические характеристики.

P. confinis Dahlb.

Наиболее многочисленный, широко распространенный, эвритопный вид. Обильно заселяет влажные заболоченные луга, травостой смешанного леса и еловых зарослей, типчаковые ассоциации остепненных участков поймы р. Оки и культурные поля (посевы ржи и овса). Наибольшего обилия P. confinis достигает на сухих участках. На злаковых полянах в бору, на остепненных участках он встречается многими десятками и даже сотнями экземпляров в пробе (площадки № 5 и 7).

Полифаг, характеризуется наиболее широким диапазоном кормовых растений, встречаясь как на злаках, так и на других травянистых растениях из сложноцветных, ситниковых и осоковых.

Кормовые растения P. confinis: 1) пырей [Agropyrum repens (L.) P. B.], 2) полевица (Agrostis canina L.), 3) овес (Avena sativa L.), 4) вейник [Calamagrostis epigeios (L.) Roth], 5) щучка [Deschampsia caespitosa (L.) P. B.], 6) типчак (Festuca sulcata Hack.), 7) келерия (Koeleria polonica Domin.), 8) мятлик (Poa pratensis L.), 9) рожь (Secale cereale L.), 10) мышей [Setaria viridis (L.) P. B.], 11) мелколепестник (Erigeron canadensis L.), 12) ситник (Juncus sp.), 13) ситняг (Heleocharis sp.), 14) ястребинка (Hieracium pilosella L.). Однако эти растения используются далеко не равномерно. Пырей, полевица, типчак и мышей, повидимому, предпочитаются остальным.

На основании полученных данных можно считать, что в течение лета развиваются две генерации (рис. 4), подобно тому, что мы видим у других видов этого рода.

Окрыление первого поколения начинается в 1-х числах июня, достигая максимума в 20-х числах того же месяца. Сроки развития второго поколения значительно более растянуты и менее определенны: первые окрыленные экземпляры второй генерации появляются в середине июля, затем идет медленное нарастание их количества, достигая максимума в середине августа, или, наоборот,— очень быстрое, что приводит к появлению максимального количества окрыленных экземпляров в конце июля (площадка № 5). Причины такого расхождения в сроках развития пока не ясны.

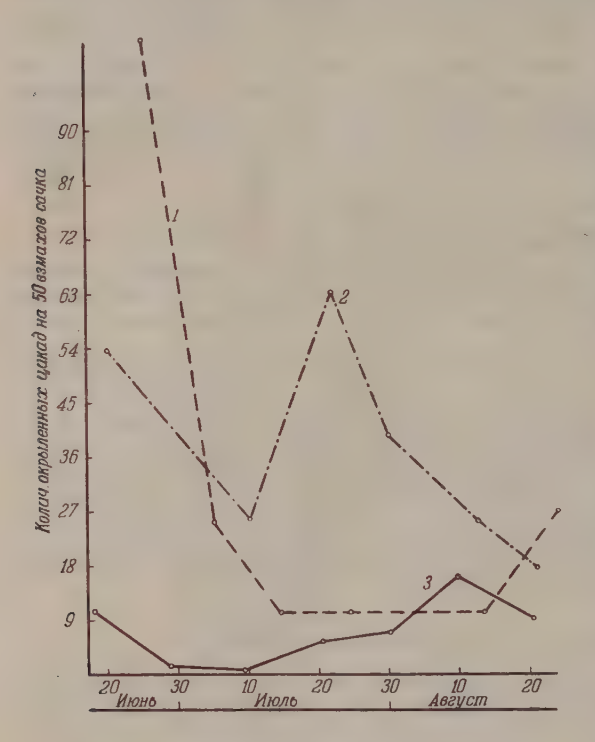


Рис. 4. Изменение численности P. confinis Dahlb. в различных биотопах в течение лета

1 — участок № 7, остепненный бугор, *2* — участок № 5, опушка бора, *3* — участок № 4, залежь

P. striatus (L.) Then, 1899, Rib., 1925

Локализация вида в течение лета меняется. До середины августа P. striatus встречается только на культурных полях, на посевах ржи, овса, пшеницы, проса и на пырее и мышее, засоряющих эти посевы.

Так распределяется первое поколение этого вида, окрыление которого начинается в 1-х числах июня и достигает максимума в 20-х числах того же месяца.

В пределах Московской области развиваются две генерации P. striatus (рис. 5), в отличие от Воронежской области, где, по данным В. К. Зажурило и Г. М. Ситниковой (1940), за лето успевают развиться три поколения. Второе поколение характеризуется миграцией с посевов на дикорастущие злаки, особенно на вейник, частично на типчак (площадки № 5, 7 и 10).

P. striatus — олигофаг, круг его кормовых растений не выходит за пределы семейства злаков.

Первые окрыленные самки второй генерации, появляющиеся в 10-х числах июля, покидают поля и переходят на заросли вейника. Об этом убедительно говорят данные общих фаунистических сборов. Часто заросли вейника расположены довольно далеко от посевов (в 600—800 м), но это не препятствует миграции. Второе поколение P. striatus значительно многочисленнее первого — в середине августа на вейнике цикадки встречаются массами.

Такая миграция большей части многочисленного второго поколения, очевидно, связана с тем, что в августе, в период восковой зрелости зерна, листья злаковых культур сильно грубеют, становясь мало пригодными для питания цикад, а позднее эти культуры скашиваются. Однако для откладки яиц P. striatus, повидимому, снова возвращаются на поля, где и зимуют в стадии яйца. Такой обратной миграцией на посевы и объяс-

няется тот факт, что на стациях диких злаков, обильно заселенных P. striatus в августе, в начале лета не удается обнаружить ни одного экземпляра этого вида цикад.

P. brachynotus Fieb.

Резко ксерофильный вид; встречается в остепненных участках притеррасной поймы р. Оки и в сухих сосновых борах со скудной травянистой растительностью, расположенных на дюнных песках первой и второй пойменных террас.

Полифаг, обладает довольно большим набором кормовых растений — полевица, вейник, типчак, мятлик, ястребинка, но типчак и ястребинка предпочитаются остальным.

В течение лета развиваются два поколения (рис. 6). Окрыление первой генерации начинается в начале июня, достигая максимума в 20-х числах июня, вторая генерация окрыляется в течение середины августа, а зимует, вероятно, в стадии яйца.

P. poecilus Flor. (= scutuliferus W. Wag.)

Монофаг, строго приурочен к вейнику [Calamagrostis epigeios (L.) Roth.]. Если в сборах есть экземпляры P. poecilus, то можно с уверенностью сказать, что материал собирался с участков, где встречается вейник. Однако на зарослях вейника этот вид распределяется далеко не равномерно. В центральных участках поймы, где заросль вейника крайне разрежена (покрытие — 20—30%), P. poecilus встречался в больших

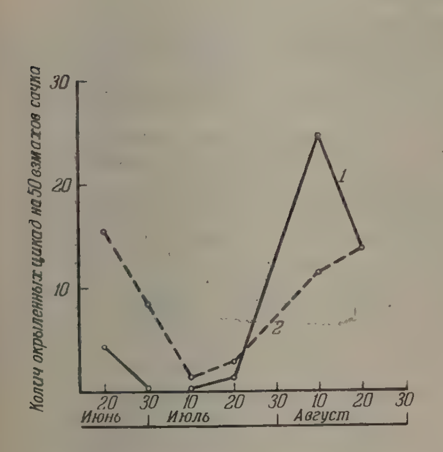


Рис. 5. Изменение численности P. striatus (L.) Rib. на различных участках в течение лета

1 — участок № 3, овес, *2* — участок № 4, залежь

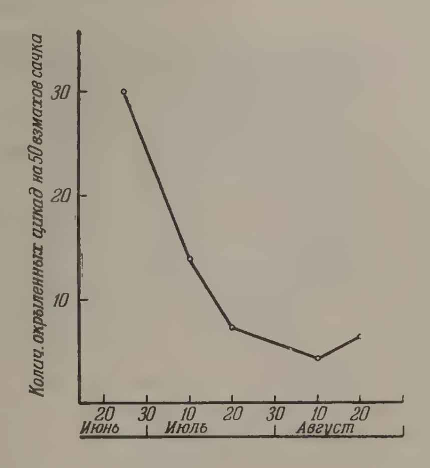


Рис. 6. Изменение численности P. brachynotus Fieb. в течение лета (участок № 7—остепненный бугор)

количествах, в то время как в густых зарослях вейника в бору удавалось собирать лишь отдельные экземпляры этого вида. Такое предпочтение разреженных зарослей, возможно, связано с их лучшим освещением и прогреванием.

За лето развиваются два поколения: первое — в середине июня, второе — в середине августа. Зимует, вероятно, в стадии яйца.

Выводы

1. Комплексное эколого-систематическое изучение среднерусских представителей группы striatus рода Psammotettix показало, что образующие ее виды P. striatus, P. provincialis и P. confinis хорошо отличимы друг от друга не только по строению копулятивного аппарата самца, но также и по размерам, пропорциям тела и в экологическом отношении.

2. Установлено, что P. breviceps (Kbm.) Wagn. должен считаться синонимом P. striatus, так как признаки, выдвинутые Вагнером для обоснования его (P. breviceps) самостоятельности, лежат в пределах индивидуальной изменчивости P. striatus.

3. В Приокско-террасном государственном заповеднике род Psammotettix представлен четырьмя видами, распространение которых по стациям и кормовым растениям неодинаково: 1) P. striatus приурочен к посевам, 2) P. confinis — эвритопный вид, полифаг, 3) P. brachynotus — ксерофитная форма, полифаг, 4) P. poecilus — монофаг, приурочен к вейнику.

4. Повидимому, у всех четырех видов в течение летнего сезона развиваются две генерации: первая генерация — в июне, а второе поколение, сравнительно с первым, имеет более растянутые и менее определенные сроки развития.

5. Размещение обоих поколений P. striatus различно: вторая генерация мигрирует с культурных злаков на вейник.

6. Полученные данные по экологии P. striatus указывают, что именно этот, а не ближайшие к нему другие виды рода Psammotettix играют роль в распространении вируса мозаики пшеницы. Об этом говорит его приуроченность к посевам и наличие сезонных миграций, повидимому, характерных для переносчиков трансмиссивных вирусов.

Литература

Зажурило В. К. и Ситникова Г. М., 1939. Мозаика озимой пшеницы, ДАН СССР, т. XXV, № 9.—1940. Пути распространения в природе вируса мозаики озимой пшеницы, там же, т. XXIX, № 5—6.

Развязкина Г. М., 1952. Табачный трипс — переносчик верхушечного хлороза махорки, Зоол. журн., т. XXXI, вып. 1.

Сухов К. С., 1940. Х-тела в слюнных железах переносчика закукливания Delphax striatella, ДАН СССР, т. XXVII, № 4.—1942. Вирусы растений и насекомые-переносчики, Изд-во АН СССР.

Сухов К. С. и Вовк А. М., 1940. Взаимоотношения между вирусом закукливания и переносчиком Delphax striatella, ДАН СССР, т. XXVI, № 5.—1940a. Закукливание культурных злаков и пути его распространения в природе, Изд-во АН СССР.

Сухов К. С. и Петлюк П. Т., 1940. Темная цикадка (Delphax striatella), как переносчик закукливания злаков, ДАН СССР, т. XXVI, № 5.

Ribaut H., 1925. Sur quelques Deltocephalus du groupe D. striatus (L.) Then. Extrait du bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse, t. LIII, 1-er et 2-me trimestres.

Wagner W., 1937. Die Zikade des Mainzer Beckens, Jb. d. Nassanisch. Ver. f. Nat., 86.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 5

ЧЕРНЫЙ ЯСЕНЕВЫЙ ПИЛИЛЬЩИК (TOMOSTETHUS NIGRITUS F.) — ВРЕДИТЕЛЬ ЯСЕНЯ В ЛЕСОПОСАДКАХ

А. Г. ШАРОВ

Кафедра энтомологии Московского государственного университета и Институт морфологии животных АН СССР

Черный ясеневый пилильщик был впервые зарегистрирован на территории СССР как вредитель ясеня в 1919 г. Д. П. Довнар-Запольским В Донском лесхозе (Каменская область), где мною проводилось изучение этого вредителя, он впервые появился, по данным Д. В. Померанцева (1930, 1949), в 1927 г. С тех пор вплоть до настоящего времени его численность непрерывно возрастала, несмотря на ежегодные опыливания массива против личинок ядами кишечного действия, главным образом арсенатом кальция. Целью исследования было выяснение причин продолжения вспышки массового размножения пилильщика и рекомендация мероприятий, направленных на его ликвидацию. В выполнении работы принимала участие студентка МГУ Э. В. Дробовская.

1. Краткие данные по биологии пилильщика

Описание биологии черного ясеневого пилильщика было дано Д. В. Померанцевым (1930, 1949), однако там встречается ряд ошибочных данных, которые необходимо исправить; кроме того, необходимо сделать к наблюдениям Д. В. Померанцева и ряд дополнений.

Пилильщик зимует в стадии предкуколки. Весной происходит окукливание. Стадия куколки длится около 10 дней. В начале мая (в 1953 г.— 4 мая) наблюдается массовый вылет. Лёт, спаривание и откладка яиц происходят в теплые безветренные дни. В дождливые, холодные и ветреные дни пилильщик неактивен. Насекомые летают роями, в наибольшем числе по просекам. На ночь они собираются на нераспустившиеся почки, сухие ветки, сухую высокую траву (Померанцев наблюдал их на сухой полыни) по нескольку штук, плотно прилегая друг к другу. Вечером и рано утром их легко можно собирать путем отряхивания.

Откладка яиц происходит только в распускающиеся почки ясеня; в нераспустившиеся почки, а также в раскрывшиеся листья, как показали опыты и наблюдения в природе, яйца не откладываются. Вследствие этого те деревья, которые раскрывают листву в неблагоприятные для лёта пилильщика дни, оказываются свободными от яиц и не объедаются личинками, в то время как на деревья, раскрывшие листву в тихую теплую погоду, откладывается большое число яиц, и эти деревья позже целиком объедаются. Так как распускание почек ясеня на различных деревьях одного и того же участка массива происходит не одновременно, совершенно объеденные деревья могут находиться по соседству с неповрежденными.

При откладке яиц самка пропиливает яйцекладом срединную жилку и направляет его далее в правую или левую половинки листа, где и помещает плоское овальное яйцо. Иногда через один и тот же прокол откладываются два яйца — одно в правую, другое — в левую половину листовой пластинки. Эмбриональное развитие длится 5—6 дней. К концу его яйца

увеличиваются в объеме почти в два раза. Такое увеличение, как показал Цирнгибль (L. Zirngiebl, 1939—1940), происходит за счет осмотического насасывания воды из тканей листа плазмой яйца, содержащей концентрированный солевой раствор. Вследствие разбухания яйца на листе над ним образуется бугорок, а самый лист искривляется (рис. 1).

Массовый выход личинок в 1953 г. наблюдался 18 мая. Личинки I возраста сидят преимущественно на нижней стороне листьев, выедая маленькие круглые отверстия. Подрастая, личинки собираются вместе и, находясь друг около друга, нацело объедают листья, оставляя лишь главные жилки (рис. 2). Личинки, полностью уничтожившие листву, но





Рис. 1. Искривление листьев, в которые отложены яйца пилильщика



Рис. 2. Повреждение листьев личинками пилильщика старших возрастов

не закончившие своего развития, переползают на соседние деревья. При этом они в большом числе погибают, истребляемые главным образом муравьями, а также в результате высыхания, так как при таких вынужденных передвижениях испарение воды из тела личинки не компенсируется за счет принятия сочной пищи. Наблюдалась, например, массовая гибель личинок, взобравшихся на деревянные столбики на опушке квартала. Личинки взбираются на деревья всегда по теневой стороне стволов (рис. 3). Продолжительность личиночного развития при скученном содержании составляет 9—11 дней, при одиночном содержании развитие удлиняется на 3—4 дня. Однако никаких морфологических отличий между одиночно и скученно существующими личинками не было найдено. Таким образом, эффект скученного существования у личинок черного ясеневого пилильщика, в отличие от гусениц некоторых бабочек (Шаров, 1953), проявляется лишь в более быстром личиночном развитии. Личинки, из которых в дальнейшем развиваются самцы, имеют четыре возраста, а те, которые дают самок,— пять возрастов, однако продолжительность развития как тех, так и других приблизительно одинакова. (Д. В. Померанцев неправильно указывал для черного ясеневого пилильщика три личиночных возраста). Различать возрасты личинок удобнее всего по ширине головной капсулы (см. таблицу).

Закончив питание, личинки линяют еще раз и превращаются в предкуколку — стадию, внешне сходную с личиночной, но не питающуюся. Д. В. Померанцев неправильно предполагал, что линька на предкуколку происходит в земле. Предкуколка или падает с листа, или сползает на землю по стволу и сразу же зарывается в землю, где на глубине 4—15 см от поверхности, среди корешков дерновины, строит хрупкий земляной кокон, в котором и зимует. Непосредственные наблюдения, а также изучение распределения предкуколок в почве путем почвенных раскопок показали, что наибольшее число личинок зарывается около ствола объеденного дерева и число их быстро уменьшается при удалении от ствола. Фактически предкуколки не расползаются далее площади, занимаемой проекцией кроны на землю.

Ширина головной капсулы личинок черного ясеневого пилильщика различных возрастов

Возраст личинки	Длина личинки в мм	Ширина головной капсулы в мм
I	2,8—4,0	0,25—0,35
II	4,0—6,0	0,5—0,7
III	6,0—11	1—1,2
IV	11—15	1,4—1,5
V	15—19	1,7—1,8

После постройки кокона предкуколка теряет подвижность. Осенью сквозь хитин головной капсулы под простыми глазками просвечивают темные куколочные глаза. У предкуколок, пораженных наездниками, сложные глаза не развиваются, что свидетельствует о торможении развития, вызванном паразитом.

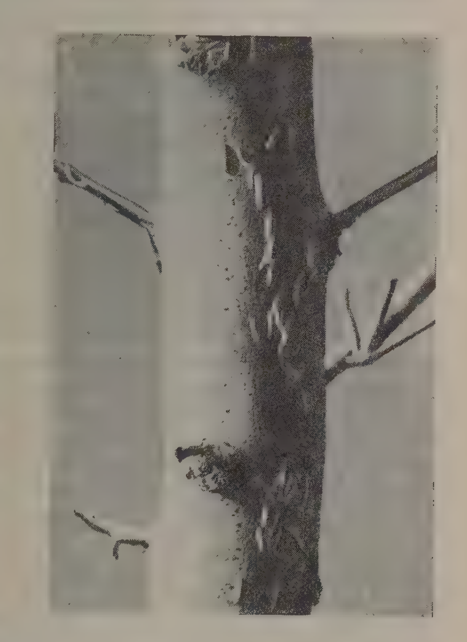


Рис. 3. Ползущие по теневой стороне ствола личинки пилильщика

2. Паразиты и враги черного ясеневого пилильщика

Основными паразитами, снижающими численность пилильщика, являются наездники из семейства Ichneumonidae — Mesoleius aulicus Grav. и Habrocryptus (? brachiurus Grav.) [1]. Первый откладывает яйца в тело личинок последних возрастов или еще не успевших спуститься на землю предкуколок, помещая яйца по средней линии спины под гиподерму. На месте укола яйцекладом выступает капелька зеленой гемолимфы, которая быстро чернеет и высыхает. По таким пятнам можно отличить пораженную личинку и предкуколку от непораженной. Личинки при линьке на предкуколку сбрасывают шкурку вместе с пятном и уже труднее отличаются от непораженных по просвечивающему сквозь кутикулу и гиподерму в виде удлиненного беловатого пятна яйцу наездника. Если яйцо было отложено в предкуколку, черное пятно остается в течение всего времени ее существования. Обычно в личинку или предкуколку откладывается одно яйцо, однако наблюдались случаи повторной откладки яиц различными самками в одну и ту же личинку. Особенно часто это наблюдалось в конце развития популяции личинок пилильщика, когда основная масса их перелиняла на предкуколок, ушла в почву, а на листьях остались

[1] Ихневмониды были любезно определены Г. А. Викторовым.

лишь единичные особи, вышедшие из более поздно отложенных яиц. Тогда многочисленные еще наездники откладывали в одну и ту же личинку до шести яиц. Однако развивается и превращается в наездника лишь одна личинка, остальные погибают.

Личинка наездника выходит из яйца в то время, когда предкуколка построила кокон. Перед зимовкой такая предкуколка отличается от непораженной не только черным пятном (или пятнами) на месте укола яйцекладом, если яйцо откладывалось в предкуколку, но и отсутствием закладки имагинального глаза: у таких предкуколок имеется только личиночный глазок в виде темной точки, а пятно куколочного глаза под ним не появляется. Это свидетельствует о том, что под воздействием личинки паразита развитие предкуколки приостанавливается. Наездник рода Habrocryptus поражает предкуколок в почве, прокалывая яйцекладом стенку кокона. Личинка наездника находится на поверхности тела предкуколки, высасывая ее. Уничтожив предкуколку, личинка наездника или окукливается и быстро превращается в имаго, способное снова поражать предкуколок, или зимует в коконе хозяина, укрепив его стенки, и лишь весной превращается в куколку. Вышедшие осенью самки наездников откладывали в предкуколок яйца без оплодотворения. Личинки, вышедшие из этих яиц, развивались так же нормально, как и найденные в природе. Самцы появились только весной.

Значительно реже встречаются оса-блестянка из рода Cleptes и хальцида Perilampus italicus F. Последнюю М. Н. Никольская (1952) считает вторичным паразитом, однако это мнение ошибочно, так как при вскрытии предкуколок в полости их тела были обнаружены личинки этого паразита.

Из хищных насекомых, кроме муравьев, личинок черного ясеневого пилильщика в Донском лесхозе истребляют на деревьях имаго красотела (Calosoma inquisitor). В большом количестве личинки уничтожаются гнездящимися в лесном массиве и на его окраинах птицами (скворцами, соловьями и др.); в лесу наблюдалась также большая стая розовых скворцов, истреблявших в течение нескольких дней личинок пилильщика.

3. Причины затяжного характера вспышки массового размножения черного ясеневого пилильщика в Донском лесхозе

Опыливание наиболее сильно поврежденных участков лесного массива в 1953 г. было проведено с запозданием, когда часть личинок уже перелиняла на предкуколок и ушла в почву. Таким образом, одной из причин затяжного характера вспышки явилось позднее опыливание. Такое запоздание приводит еще к тому, что погибают личинки, значительная часть которых поражена наездником Mesoleius aulicus, так как он появляется в большом числе только к началу ухода предкуколок в почву.

Для выяснения запаса предкуколок в почве и процента предкуколок, пораженных наездниками, было проведено, наряду с рекогносцировочным обследованием повреждений, обследование почвы методом пробных площадок. Как уже отмечалось, предкуколки не расползаются далее площади, занимаемой проекцией кроны на землю. Поэтому при обследовании каждого квартала, в том месте, где проводились почвенные раскопки, выбиралась площадка в 400 м², на которой подсчитывались площади проекций крон под объеденными деревьями (площади вычислялись по средним радиусам проекций). Делением суммы площадей, зараженных предкуколками, на общую площадь (400 м²) получается коэффициент заселенности почвы, на который следует умножить среднее число личинок на 1 м², полученное при раскопках. Раскопки производились на пробных площадях в 0,5 м² на глубину 20 см, по две-три пробы в каждом квартале. Пробные ямы под объеденными деревьями закладывались от ствола на расстоянии половины радиуса проекции кроны. Для получения средних цифр выбирали два дерева — сильно поврежденное и слабо поврежденное. Все это давало возможность определять среднюю плотность залегания предкуколок в каждом квартале точнее, чем способ, который применялся прежде, — посредством случайного выбора пробных площадок, без учета неравномерного залегания предкуколок в почве. Следует отметить, что обследование по предложенной здесь методике необходимо проводить вскоре после ухода предкуколок в почву, так как вследствие опадения остатков объеденной листвы и быстрого ее возобновления трудно отличить повреждавшиеся деревья от неповреж-

давшихся. Если в это время произвести обследование не представляется возможным, следует заранее отметить деревья, под которыми позже, даже и ранней весной, можно будет взять пробы, а также на глаз, хотя бы приблизительно, установить, какую часть площади составляют участки под кронами поврежденных деревьев, т. е. определить коэффициент заселенности почвы предкуколками пилильщика.

Как рекогносцировочное обследование, так и раскопки показали, что наиболее сильно повреждаются и имеют наибольший запас предкуколок (от 50 до 160 шт. на 1 м^2) чистые изреженные насаждения ясеня, а в смешанных насаждениях — окраинные деревья, выходящие на опушку или растущие вдоль просек. Наибольшее число предкуколок под ясенем, растущим на опушке, составляло 580 шт. на 1 м^2. В тех кварталах, где проводилось опыливание, число предкуколок было сравнительно небольшим (10—25 предкуколок на 1 м^2), хотя насаждения были повреждены личинками очень сильно. Это свидетельствует об эффективности применения арсената кальция против личинок пилильщика.

Для определения процента предкуколок, пораженных наездниками, было отобрано и вскрыто под бинокуляром 100 предкуколок, взятых из различных проб. 34 из них оказались пораженными Mesoleius aulicus и шесть — Habrocryptus. Таким образом, общее число пораженных наездниками предкуколок составляет 40%. Незначительное количество предкуколок (около 1%) оказалось пораженным грибковой болезнью.

Выводы

1. Арсенат кальция является эффективным ядом против черного ясеневого пилильщика.

2. Большой процент предкуколок пилильщика поражен наездниками.

3. Вследствие опыливания наиболее сильно пораженных пилильщиком кварталов с запозданием основная масса личинок ко времени опыливания перелиняла на предкуколок и ушла в почву. Подверглись действию яда более поздно вышедшие из яиц и еще не успевшие закончить развитие личинки, значительная часть которых была поражена наездниками. Как удалось выяснить из опросов местных работников, опыливание с запозданием проводилось и в предшествующие годы.

Следовательно, основная причина отсутствия эффекта при применении опыливания, а возможно, и причина продолжения вспышки массового размножения кроется в сдвигании сроков опыливания на тот период, когда основная масса личинок уже перелиняла на предкуколок, а значительный процент личинок поражен наездниками. Тем самым из года в год искусственно снижается численность наездников, которые при массовом размножении являются одним из факторов ликвидации его вспышки.

Для успешной борьбы с черным ясеневым пилильщиком следует рекомендовать проведение опыливания только в период массового выхода личинок из яиц и в течение первых двух возрастов их жизни, когда они еще не поражены наездниками. Этот период составляет 4—5 дней. Если по каким-либо причинам опыливание провести не удается, то при наличии значительного числа наездников от него следует отказаться. Этим самым будет обеспечено наращивание численности наездников в будущем году.

Литература

Довнар-Запольский Д., 1919. К познанию фауны пилильщиков (Hymenoptera, Phytophaga) области Войска Донского, Ростов-на-Дону.

Никольская М. Н., 1952. Хальциды фауны СССР, М.—Л.

Померанцев Д. В., 1930. К биологии ясеневых пилильщиков, Изв. Северо-Кавказск. краев. станции защиты раст., т. 6—7.—1949. Вредные насекомые и борьба с ними в лесах и лесных полосах юго-востока Европейской части СССР, М.

Шаров А. Г., 1953. Ильмовый ногохвост — вредитель лесопосадок степной зоны, Зоол. журн., т. XXXII, вып. 4.

Zirngiebl L., 1939—1940. Beiträge über die Entwicklung der Blattwespeneier (Hym. Tenthr.), Entomol. Zschr., Hft. 8.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 5

К ПОЗНАНИЮ ВОДНОГО РЕЖИМА У КУКОЛОК КИТАЙСКОГО ДУБОВОГО ШЕЛКОПРЯДА (ANTHERAEA PERNYI GUER.) В ПЕРИОД ПОСЛЕ ДИАПАУЗЫ

В. В. АЛПАТОВ и Х. М. АЛЛАХВЕРДИЕВ

Опубликование приводимых ниже материалов, собранных в лаборатории экологии при кафедре зоологии беспозвоночных МГУ в 1939 г., оправдывается следующими соображениями: 1) вопрос о физиологической природе диапаузы до сих пор привлекает к себе внимание исследователей и далеко не может считаться окончательно разрешенным (см. Эмме, 1953), а потому новые материалы по физиологии куколок бабочек в период диапаузирования и после него заслуживают описания; 2) китайский дубовый шелкопряд является хозяйственно ценным насекомым, промышленные выкормки которого начались у нас в колхозах с 1937 г., и диапауза его непосредственно связана с проблемой зимнего хранения куколок (Миляев и Сидорченко, 1947).

Мы вели наблюдения над следующими показателями куколок: 1) вес, 2) осмотическое давление гемолимфы и 3) содержание воды. Отдельные наблюдения над указанными показателями у насекомых проводились и раньше, однако до сих пор не было сделано систематических последовательных, день за днем, учетов комплекса указанных выше показателей.

Впервые наблюдения по криоскопии гемолимфы насекомых, а именно — тутового шелкопряда, сделал Дюццесчи (1902, цит. по O. Polimanti, 1915). Полиманти проследил за изменением криоскопии гемолимфы тутового шелкопряда почти на всем протяжении его индивидуального развития. Однако для стадии куколки приведено лишь по одному измерению для самца и для самки.

Разрозненные литературные ссылки относительно водности (процент воды) развивающихся куколок бабочек будут приведены при обсуждении наших опытных данных и сопоставлении их с данными других авторов.

Для изучения криоскопии гемолимфы 13 марта 1939 г. 10 пар куколок самцов и самок после зимовки было помещено в термостат при 25°. Через день мы брали по куколке самки и в микрокриоскопе Е. А. Веселова, усовершенствованном А. А. Шорыгиным и Л. К. Блиновым (Блинов, 1948), определяли криоскопию гемолимфы. Лишь дважды были сделаны определения на куколках самцов. У каждой куколки гемолимфа бралась трижды, по термометру криоскопа отмечался момент оттаивания капельки гемолимфы в капилляре.

Кривая рис. 1 позволяет наметить три периода в изменении показателя осмотического давления: в первом периоде температура оттаивания понижается, во втором — повышается и в третьем — к моменту выхода бабочки — она опять снижается.

Гемолимфа самца по сравнению с гемолимфой самки характеризуется более низкими температурами оттаивания.

В какой степени изменения в гемолимфе связаны с другими процессами, протекающими во время развития куколки? На рис. 2 показана потеря веса (в мг/сутки) куколками самца и самки для различных мо-

ментов куколочного развития после диапаузы. Так как температура в термостате в последние 5—6 дней перед выходом бабочек упала до 23°, развитие оказалось несколько более длительным, чем развитие куколок, послуживших для наблюдений по криоскопии.

На кривых для самца и самки можно видеть два падения и два подъема, т. е. четыре периода. Третий и четвертый периоды короче первого и второго, особенно если принять во внимание, что третий и четвертый периоды проходят при температуре на 2° более низкой, чем температура развития в первом и втором периодах.

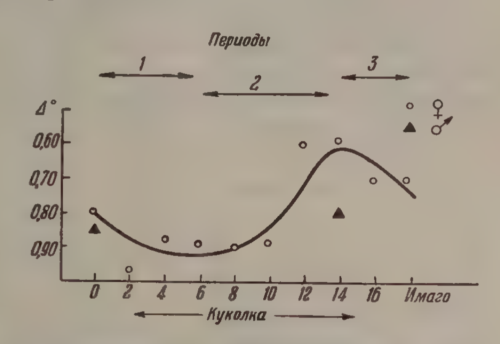


Рис. 1. Изменения криоскопии гемолимфы куколок дубового шелкопряда в период весеннего развития после прохождения диапаузы на зимовке

Для сравнения приведем диаграмму изменения веса (потери веса) куколок, развивавшихся без диапаузы после выкормки летом 1939 г. (рис. 3). На том же рисунке показаны потери веса куколок, впавших летом в диапаузу, из которой они выходят лишь после зимовки.

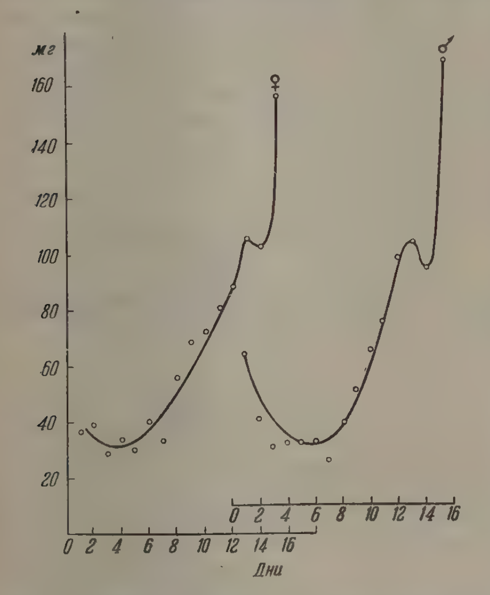


Рис. 2. Потери веса (в мг) в последовательные сутки весеннего развития куколок дубового шелкопряда

На кривых недиапаузирующих куколок выявляются также четыре периода изменения веса. Потери в весе летом куколок, впавших в диапаузу, оказываются значительно меньшими по сравнению с куколками, не проходящими диапаузы. Четырехкратная повторность наблюдений веса при развитии куколок убеждает нас в том, что развитие разбивается весьма четко на четыре периода различной продолжительности.

Нами было изучено содержание воды в различные моменты весеннего постдиапаузного развития куколок. Из партии куколок, положенных в термостат, ежедневно в течение 16 дней брали по две куколки самца и две куколки самки. Определяли сырой вес, а затем в сушильном шкафу вес доводили до постоянного, что давало возможность вычислить процент содержания воды.

На рис. 4 можно видеть, что в куколках самцов процент воды выше, чем в куколках самок. Можно отметить постепенное увеличение водности куколок по мере приближения развития к выходу бабочек. Так как куколки не потребляют воды и мало вероятно, что она поступает из воздуха через плотный хитин, можно считать, что увеличение водности есть результат образования воды в итоге потребления куколкой в основном запасов жира, которым богаты гусеницы на последних стадиях предкуколочного развития. Н. Демяновская и А. Сокольская (1943) отмечают, что

при весеннем развитии дубового шелкопряда содержание воды составляет в течение 15 дней около 80%. По нашим данным, этот процент несколько ниже и к тому же все время меняется.

Для дополнения картины надо вспомнить одну важную характеристику куколочного развития — потребление кислорода. Данные по этой характеристике в литературе очень многочисленны. Н. О. Голышев (1928) был первым, показавшим на примере куколок тутового шелкопряда, что кривая потребления кислорода имеет чашеобразную форму. В лаборатории экологии подобная работа проведена Е. Золотаревым, Н. Лавровой и Л. Токаревой (1940) на куколках дубового шелкопряда. Авторы подводят итоги в следующих словах: «После линьки гусеницы в куколку последняя имеет очень сильное дыхание. Затем в процессе гистолиза дыхание быстро падает, после чего снова поднимается. За два-три дня до выхода бабочки энергия дыхания достигает своего максимума. Выходу бабочки из кокона предшествует некоторое снижение интенсивности обмена».

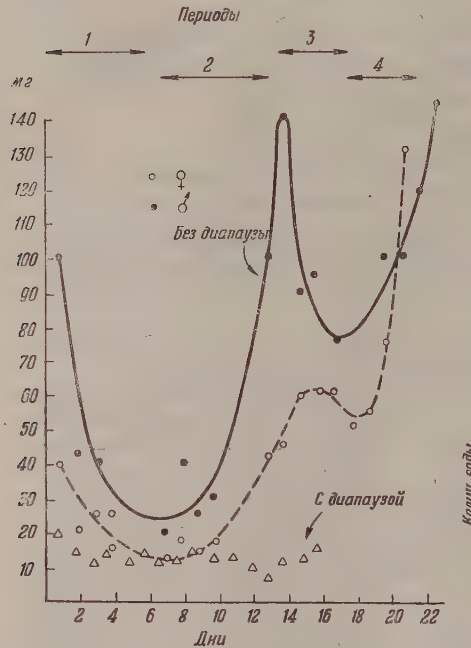


Рис. 3. Потери веса (в мг) в последовательные сутки летних, развивающихся без диапаузы, куколок дубового шелкопряда и потери веса куколок, впавших в диапаузу

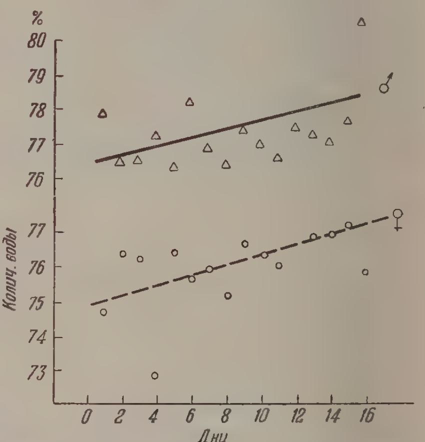


Рис. 4. Процент воды в куколках самцов и самок китайского дубового шелкопряда во время постдиапаузного развития

Ход четырех разработанных выше характеристик куколочного развития в схематической форме представлен на кривых рис. 5. На схеме надо прежде всего отметить, что процент содержания воды в куколке монотонно, без цикличности, повышается в течение всего куколочного периода. Осмотическое давление гемолимфы, учитываемое криоскопически, зависит, как известно, от количества растворенных в гемолимфе элементов. Как видно из хода кривых изменений криоскопии, они никак не связаны с общей водностью организма. На это обстоятельство указывал Л. К. Лозина-Лозинский (1937), наблюдавший отсутствие данной связи на примере кукурузного мотылька.

Газообмен, потеря веса и изменения криоскопии гемолимфы для первых двух выделенных нами на рис. 5 периодов дают согласованный ход. В литературе широко распространено мнение о том, что чашеобразный ход кривых в первом и втором периодах (см. В. Б. Уигглсуорс, 1937, стр. 89) отражает изменения в числе оформленных клеток организма. В начале куколочного периода это число велико, так как данные клетки

сохранились со стадии личинки. Затем, по мере развития гистолиза, число клеток уменьшается, а к концу число их растет в связи с формированием органов имаго. Уигглсуорс, не соглашаясь с этим мнением, считает, что дело не в числе клеток, а в степени развития трахейной системы и создающейся кислородной задолженности. Это сомнение представляется нам односторонним. Можно считать, что повышение осмотического давления, выражаемое снижением температуры замерзания гемолимфы, теснейшим образом зависит от распада личиночных клеток при гистолизе и от выхода в гемолимфу их содержимого. По мере же роста имагинальных органов, и в том числе трахейной системы, гемолимфа беднеет электролитами, что влечет за собой подъем криоскопической кривой во втором периоде. У нас нет пока данных для высказывания хотя бы гипотезы о причинах падения кривой криоскопии в третьем предимагинальном периоде. Он характеризуется подъемом газообмена и в то же время малой потерей веса. Для понимания этого несоответствия нужны дополнительные исследования других характеристик жизнедеятельности куколки.

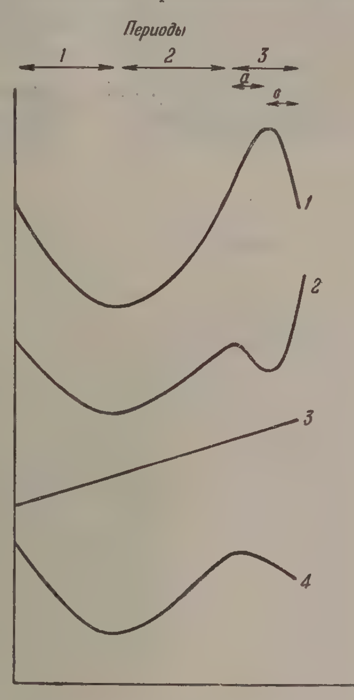


Рис. 5. Схематический ход изменений: *1* — интенсивности потребления кислорода, *2*— потери веса (в мг/сутки), *3*— процента содержания воды и *4*— криоскопии гемолимфы куколок китайского дубового шелкопряда в период постдиапаузного развития

Помимо этого, предстоит выяснить отношения куколок к факторам среды, в первую очередь к температуре и влажности, в различные, нами установленные, отсеки — периоды постдиапаузного развития. Знание этих отношений будет иметь значение для практики инкубирования куколок дубового шелкопряда и получения наиболее жизнеспособных и плодовитых бабочек.

В заключение необходимо подчеркнуть, что куколка дубового шелкопряда представляет собою чрезвычайно удобный объект для всевозможных исследований по проблеме биохимии роста и образования живого вещества. Биохимики (Курсанов и Выскребенцева, 1953) уже обратили внимание на куколок тутового шелкопряда. Дубовый же шелкопряд обладает еще бóльшими преимуществами, потому что его куколка в несколько раз тяжелее куколки тутового шелкопряда, что позволяет вести наблюдения над меньшим числом особей.

Литература

Блинов Л. К., 1948. Изменение содержания хлор-иона в крови Nereis succinea в различных средах как случай биотического равновесия, Тр. Гос. океаногр. ин-та, вып. 4 (16).

Веселов Е. А., 1936. Исследования по физиологии крови рыб. III. Осмотическое давление крови пресноводных рыб и методы его определения, Тр. Бородинск. биол. станции, т. 9, вып. 1.

Голышев Н. О., 1928. Газообмен тутового шелкопряда от грены до бабочки, Тр. Центр. шелк. станции, т. 3, вып. 1—4.

Демяновская Н. и Сокольская А., 1943. Изменение количества воды, сухого веса и общего азота в теле дубового шелкопряда при его развитии, Биохимия, т. 8, № 1.

Золотарев Е., Лаврова Н. и Токарева Л., 1940. Газообмен куколок китай-

ского дубового шелкопряда, развивающихся без диапаузы и после нее, Зоол. журн., т. XIX, вып. 1.
Курсанов А. Л. и Выскребенцева Э. И., 1953. Газообмен полостной жидкости тутового шелкопряда в период развития куколки, Биохимия, т. 18, № 3.
Лозина-Лозинский Л. К., 1937. Холодостойкость и анабиоз у гусениц кукурузного мотылька, Зоол. журн., т. XVI, вып. 4.
Миляев А. Н. и Сидорченко Б. М., 1947. Дубовый шелкопряд, Сельхозгиз.
Уигглсуорс В. Б., 1937. Физиология насекомых (пер. с англ.), М.
Эмме А. М., 1953. Некоторые вопросы теории диапаузы насекомых, Усп. совр. биол., т. XXXV, № 3.
Polimanti O., 1915. Untersuchungen über die Koefficienten des osmotischen Druckes von Bombyx mori L. während des ganzen Zeitraumes seiner Entwicklung, Bioch. Zschr., Bd. 70.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 5

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ ПО ЭКОЛОГИИ И ВРЕДОНОСНОСТИ ШВЕДСКОЙ МУХИ

А. И. КАРПОВА

Всесоюзный научно-исследовательский институт защиты растений

Вопрос о систематическом положении Oscinella pusilla Meig. в литературе освещается с разных точек зрения. В более ранних систематических работах (Th. Becker, 1910; Штакельберг, 1932, 1933) под именем шведской мухи подразумевается один вид O. frit L., в который в качестве вариации входит и форма O. pusilla Meig. В позднейших работах (I. E. Collin, 1948; Селиванова, 1951) авторы приходят к выводу о видовой самостоятельности O. pusilla. Отличия O. pusilla от O. frit заключаются, как известно, в окраске голеней, все три пары которых у O. frit окрашены в темный цвет, тогда как у O. pusilla голени передних и средних ног целиком желтые, а задние — желтые с черным кольцом посредине. Кроме этих крайних форм, в природе всегда существуют мухи с переходными признаками, у которых голени всех трех пар ног затемнены частично. Степень затемнения голеней ног у отдельных мух с переходными признаками сильно варьирует, что позволяет по этому признаку подобрать непрерывный ряд последовательных переходов от O. frit к O. pusilla. Картина этих переходов была показана в работе Рооса (K. Roos, 1938).

Основанием к выделению O. pusilla в самостоятельный вид послужили для С. Н. Селивановой (1951) не только цветовые признаки, но и сочетание их с экологическими особенностями этой формы. Основной из них является резко выраженная кормовая специализация насекомого, а также свойственная ему засухоустойчивость и холодостойкость в условиях зимовки. Развитие O. pusilla связано преимущественно с ячменем, почему С. Н. Селиванова (1951) и называет ее ячменной шведской мухой; O. frit повреждает главным образом овес — ей присвоено С. Н. Селивановой название овсяной мушки; переходные формы развиваются также главным образом на овсе и названы, в отличие от O. frit, восточной овсяной шведской мухой. В группе «переходных» форм С. Н. Селиванова (1951) допускала также наличие нескольких, пока еще не расшифрованных, самостоятельных видов.

На основании собственных исследований в заволжских частях Сталинградской области в 1952—1953 гг., в степных и предгорных районах Ставропольского края и Грузии в 1954 г., а также на основании литературных данных и изучения коллекционных материалов по шведской мухе, полученных за последние годы из степных, лесостепных и лесных областей СССР от К. Г. Титова (Ленинградская Г. С. С.), М. А. Илюхина (Орловское опытное поле), Д. К. Бочарова (Моршанская Г. С. С.), М. А. Киселевой (Горьковская опытная станция), К. И. Павловой (Каменский район Кировоградской области) и А. П. Колдомовой (Коченёвский район Новосибирской области), сходство и отличие географических и цветовых особенностей O. frit и O. pusilla, их вредоносности и хозяйственного значения представляются нам в следующем виде.

Отношение O. pusilla и O. frit к климатическим факторам характеризуется своими особенностями — каждая из форм имеет свой ареал преобладания.

Ареал преобладания O. pusilla занимает область степей Европейской и Азиатской частей Союза и юг лесостепи. Он связан главным образом с засушливым климатом и высокими летними температурами. O. pusilla заметно преобладает в популяции шведских мух и в резко засушливых условиях юго-восточных степей Сталинградского Заволжья, характеризующихся континентальностью климата, где размножение ее приурочивается главным образом к орошаемой зоне; точно так же O. pusilla преобладает и на засушливых участках в пределах лесной зоны (Лужский район Ленинградской области).

Наоборот, O. frit и переходные формы связаны с более умеренными температурами и большей влажностью воздуха. Ареал их преобладания занимает главным образом северо-западные и западные районы Ленинградской области, Белоруссии, Украины, а также горные и предгорные увлажненные районы Кавказа. В центральных и юго-восточных степных районах Европейской части Союза численность O. frit и особенно переходных форм возрастает в годы с обильным выпадением осадков и сокращается в засушливые годы. Указанная зависимость развития этих мух от погодных условий отмечена и С. Н. Селивановой (1951) для Воронежской области.

Чрезвычайно существенно подчеркнуть, что во всех районах своего обширного ареала O. frit и O. pusilla развиваются совместно, с преобладанием O. pusilla в засушливых районах, а O. frit и переходных форм — во влажных районах.

Так, например, в степных районах Азиатской части Союза (Новосибирская, Кустанайская, Акмолинская области) O. pusilla является основной формой существования шведской мухи, однако единичные случаи развития O. frit и переходных форм все же отмечаются здесь как на посевах злаков, так и среди дикой злаковой растительности. С другой стороны, в увлажненных районах Кавказа, где изобилуют O. frit и переходные формы, в отдельные периоды вегетации на злаках группы ячменевых развивается также и O. pusilla.

Эти мухи в то же время характеризуются и общностью своего стациального распределения. При учетах лёта их на посевах они почти всегда встречаются вместе, с заметным преобладанием O. pusilla на ячмене, в то время как на овсе всегда преобладают O. frit и переходные формы. В естественных ассоциациях соотношение O. frit и O. pusilla в значительной мере зависит от состава дикорастущей растительности и гидротермического режима заселяемых ими стаций.

В отношении кормовой специализации этих мух была установлена четкая избирательная приуроченность развития O. pusilla к таким злакам группы ячменевых, как ячмень, озимая рожь, пырей ползучий, житняк, при явно отрицательном отношении этой формы к культуре овса, выявляющемся при выборе мухами растений для яйцекладки и сказывающемся на степени выживаемости их потомства (Григорьева и Карпова, 1953).

Развитие O. frit и переходных форм связано с более широким диапазоном избираемых ими кормовых растений из группы овсовых, овсяницевых, полевицевых (овес, тимофеевка, райграс и др.), однако полного разграничения пищевых наклонностей O. pusilla, O. frit и переходных форм констатировать все же не удается. На отдельных культурах, например на озимой и яровой пшенице, эти формы развиваются в той или иной мере совместно. При этом климатические особенности и различия в составе культурной и дикорастущей злаковой растительности в различных зонах обитания этих мушек в значительной мере влияют на изменение их пищевых наклонностей и цветовых признаков. В этом отношении весьма показательны данные (см. табл. 1), указывающие, что соотно-

Таблица 1

Соотношение O. pusilla Meig. и O. frit L., вылетевших из пупариев с различных видов злаков

Старо-Полтавский р-н Сталинградской обл.					Клухорский р-н Грузинской ССР				
Культура	Всего мух	Из них в %			Культура	Всего мух	Из них в %		
		O. pusilla	O. frit	переходные формы			O. pusilla	O. frit	переходные формы
Ячмень	610	99,8	0	0,2	Ячмень	140	50,0	—	50,0
Овес	175	5,7	13;7	80,6	Овес	172	0,0	72,0	28,0
Мягкая яровая пшеница	565	100,0	0	0	—	—	—	—	—
Твердая яровая пшеница	200	89,5	0	10,5	Твердая яровая пшеница	48	50,0	10,0	40,0
Озимая пшеница	50	98,0	0	2,0	Озимая пшеница	66	57,0	18,0	25,0
Колоски ячменя	8	0	0	100,0	Колоски ячменя, овса и яровой пшеницы	483	0,5	13,5	86,0
Пырей ползучий	268	97,3	0	2,7	Пырей ползучий	30	90,0	0	10,0
Тимофеевка	—	—	—	—	Тимофеевка	62	0	30,0	70,0

шение мух O. frit, O. pusilla и переходных форм, вылетевших из пупариев с одних и тех же видов злаков в Старо-Полтавском районе Сталинградской области и в Клухорском районе Грузинской ССР, далеко не одинаково. Названные районы резко различны в климатическом и природно-хозяйственном отношении. В отличие от засушливого, резко континентального климата Заволжья, с высокими летними температурами и низкой относительной влажностью воздуха в летние месяцы, Клухорский горный район характеризуется умеренными летними температурами, высокой относительной влажностью воздуха и обилием осадков, особенно в летне-осенний период.

В обоих указанных районах, независимо от разницы их климатических условий, наблюдается развитие как ячменной мухи (O. pusilla), так и овсяных мушек (O. frit и переходных форм), при явном преобладании последних в Клухорском влажном районе, где развитие их связано не только с культурой овса, но в значительной мере также и со злаками группы ячменевых (табл. 1.).

Из приведенных данных видно, что в условиях Заволжья со злаками группы ячменевых (ячмень, яровая и озимая пшеница, пырей) связано в основном развитие O. pusilla. Исключение составляет лишь твердая яровая пшеница, из которой, наравне с O. pusilla, в заметном числе (10,5%) вылетают также мухи с признаками переходных форм. С другой стороны, на тех же самых злаках группы ячменевых в Клухорском районе наблюдается одновременное развитие как O. pusilla, так и овсяных мушек (O. frit и переходных форм) примерно в одинаковых соотношениях.

Неоднородность состава шведских мух, вылетающих с одних и тех же злаковых культур в различных эколого-географических условиях, вызвала необходимость экспериментального выяснения вопроса, насколько устойчивы цветовые признаки O. pusilla и O. frit в указанных зонах.

Старо-Полтавский и Клухорский районы характеризуются следующими природно-хозяйственными особенностями.

Старо-Полтавский район, так же как и другие районы Сталинград-

ского Заволжья, обладает обширными посевами яровой пшеницы, площади которой занимали в 1953 г. около 70% всей посевной площади зернового клина; 15% его занято под посевы ячменя и только 2% — под посевы овса. В составе дикорастущих злаков очень широкое распространение имеет здесь пырей ползучий (Agropyrum repens), являющийся основным представителем семейства злаковых в луговых растительных сообществах по лиманам и по дамбам оросительных каналов в поливных севооборотах. Пырейные луговые ассоциации являются основными местами зимовки шведки, поскольку всходы озимых в местных засушливых условиях часто совсем не появляются в осенний период. Таким образом, кормовая база из культурных и дикорастущих злаков в условиях Заволжья благоприятствует развитию ячменной мухи (O. pusilla), которая на протяжении всех пяти своих поколений в течение лета находит обилие предпочитаемых ею кормовых растений из группы ячменевых. В весенний период O. pusilla является здесь основным вредителем всходов, особенно на запоздалых посевах ячменя и яровой пшеницы в орошаемых севооборотах. Численность ее в условиях орошения на этих культурах, а также на посевах житняка и на пырейных стациях в лиманах в период развития летних поколений достигает огромных размеров (до 400—600 шт. на 100 взмахов сачка). В то же время развитие овсяной шведской мухи (O. frit) ограничивается здесь главным образом засушливыми климатическими условиями, и только в отдельные, преимущественно влажные, годы (например, в 1952 г.) размножение ее на овсе отмечается в заметных количествах. Повреждений шведской мухой колосков злаков в условиях Заволжья почти не наблюдается. Внутристеблевой тип повреждения злаков шведской мухой является основным в указанных условиях.

В Клухорском районе, так же как и в других горных и предгорных районах Кавказа, основной культурой из зерновых злаков является озимая пшеница, которая вместе с озимым ячменем и кукурузой занимает основную часть посевной площади зерновых злаков. Полеводство в большинстве указанных районов имеет животноводческий уклон — обширные пространства по склонам гор и в долинах, не освоенные под сельскохозяйственные культуры, заняты пастбищными лугами. В составе злаковой растительности горных лугов, в отличие от Заволжья, пырей ползучий встречается редко; в то же время очень широкое распространение имеют овсяница пестрая и овечья, тимофеевка горная пастбищная, костер пестрый, мятлик узколистный, а в более низкой долинной зоне — овсяница луговая, тимофеевка луговая, мятлик луговой, полевица белая и др. Со всеми указанными видами злаков связано развитие O. frit, которая и доминирует среди дикой злаковой растительности в горах.

Характерной особенностью развития шведской мухи в Клухорском районе является ее способность заражать колоски злаков. Этот тип повреждения является здесь массовым и наиболее вредоносным. Способность шведской мухи развиваться во влажных районах в колосках яровых злаков подтверждается многочисленными литературными данными как из западных районов Европейской части СССР (Крейтер, 1928; Титов, 1951; Короб, 1918; Марковец и Жабинская, 1953; Новиненко, 1952), так и из стран Западной Европы и Северной Америки. Еще в 1750 г. Линней описал в Швеции повреждения колосков ячменя личинками мухи, которой он дал название Musca frit. Имеются данные о повреждениях зерен овса шведской мухой в Венгрии (G. Saringer, 1951), в Швейцарии (K. Roos, 1937), в Болгарии (A. W. Lasaroff, 1935), в Англии (H. W. Miles, 1943), в Северной Америке (J. M. Aldrich, 1920).

В условиях умеренных температур Клухорского района в течение вегетационного периода успевают развиваться только три поколения O. frit. Развитие весеннего поколения проходит в стеблях яровых посевов; летнее поколение развивается в колосках овса, ячменя и яровой пшеницы, а личинки третьего поколения зимуют на всходах озимых и на диких

злаках, главным образом на овсянице и тимофеевке. Вредоносность личинок летнего поколения на колосках бывает очень высокой, достигая 50—60% снижения урожая семян на овсе и до 25—30% — на ячмене и яровой пшенице.

Ячменная муха (O. pusilla) в весенний период успешно развивается на всходах яровых и осенью — на всходах озимых злаков и в это время встречается на посевах в заметной численности. Существенно подчеркнуть, что в Клухорском районе мухи летнего поколения O. pusilla заражают колоски яровых злаков, причем развитие их личинок, так же как и личинок O. frit в завязывающихся семенах ячменя и овса, сопровождается вылетом мух, относящихся к группе O. frit (преимущественно переходные формы), и только в редких случаях из колосьев вылетает O. pusilla. На фоне массовой численности мух темной окраски — группы O. frit,— вылетающих в июле из колосков яровых злаков, O. pusilla встречается на посевах в это время редко. Одновременно с развитием на культурных злаках развитие O. frit и O. pusilla в летние и осенние месяцы проходит и на дикорастущих злаках, хотя для O. pusilla оно обеспечивается в слабой степени вследствие того, что избираемые этой мухой виды дикорастущих злаков (пырей ползучий, житняк и др.) имеются здесь в небольшом числе.

Таким образом, в связи с наличием в горных условиях Кавказа обширных площадей земельных угодий, не освоенных под сельскохозяйственные посевы, развитие шведской мухи в большей мере связано здесь с луговой злаковой растительностью.

Характер растительности естественных ассоциаций, так же как и условия влажного климата, благоприятствует развитию в указанных районах овсяной шведской мухи, которая и превалирует здесь в численном отношении над O. pusilla.

Экспериментальное воспитание шведских мух

Выше указывалось, что шведские мушки, вылетающие из пупариев, собранных в поле с различных видов злаков в Клухорском и Старо-Полтавском районах, оказались по своим цветовым признакам неоднородными (табл. 1). Для выяснения вопроса, не объясняется ли неоднородность состава шведских мух различной степенью устойчивости их цветовых признаков, в указанных районах было проведено лабораторное воспитание мух из поколения в поколение на одном или на разных видах злаков. Исходные экземпляры мух, поступавшие в эксперимент, отбирались с большой тщательностью и принадлежали к O. pusilla, к O. frit или к переходным формам.

В одном из вариантов указанного опыта было проведено в 1953 г. в Старо-Полтавском районе Сталинградского Заволжья воспитание O. frit в течение пяти поколений на одной и той же культуре овса. Для этого с весны мухи перезимовавшего поколения O. frit, вылетевшие с пырея ползучего в количестве 12 самцов и 12 самок, были помещены в большой светлый садок. Одна из стенок садка, которая обычно обращалась к свету, была стеклянная, боковые стенки и крышка затягивались батистом или майей, чтобы в садке создавалась некоторая вентиляция воздуха. Благодаря наличию всходов овса относительная влажность воздуха в садке была достаточно высокой. Садки помещались на веранде с таким расчетом, чтобы на них не падали прямые солнечные лучи. Мухи подкармливались раствором глюкозы; они откладывали яйца на растениях, и по увяданию центрального листа можно было судить о развитии личинок внутри стеблей. Путем выборочного вскрытия отдельных зараженных растений устанавливался период коконирования личинок. К этому времени приурочивалось вскрытие всех растений в садке и подсчет развившихся пупариев. Последние помещались в пробирки для наблюдения за вылетом мух. При этом было выяснено, что уже в по-

томстве первого поколения O. frit в июне отрождаются как типичные O. frit, так и мухи с признаками переходных форм, причем последние преобладают. Из числа мух, вышедших из пупариев первого поколения, отбирались для дальнейшего воспитания на овсе только мухи с признаками переходных форм. В потомстве второго и третьего их поколений — в июле и начале августа — отрождались почти исключительно мухи с признаками переходных форм, и лишь единичные особи из вылетавших в это время мух могли быть отнесены к типичной O. frit. При этом значительное число мух (с признаками переходных форм), отрождавшихся в июле и августе, имело желтую окраску передних и средних голеней; затемнение передних голеней выражалось у них лишь в виде слабо заметного, узкого темного кольца. Однако окраска голеней задних ног сохранялась на значительной их части темной, что свойственно обычно мухам с признаками переходных форм.

В период развития осенних поколений, в сентябре и октябре, в потомстве мух с признаками переходных форм снова в заметном числе появляются типичные O. frit (табл. 2).

Таблица 2

Соотношение мух с признаками O. frit L. и с признаками переходных форм при воспитании их личинок на овсе в течение пяти поколений
(Старо-Полтавский район)

Поколение	Число и пол мух в садке	Число развившихся пупариев	Время вылета мух	Вылетело мух			
				всего	O. frit	переходные формы	O. pusilla
1-е	12♀ и 12♂ O. frit	130	6—20.VI	88	23	65	—
2-е	11♀ и 12♂ переходных форм	91	4—10.VII	51	6	45	—
3-е	10♀ и 12♂ „ „	80	1—6.VIII	56	—	56	—
4-е	10♀ и 10♂ „ „	40	20.VIII—5.IX	20	7	13	—
5-е	4♀ и 4♂ „ „	62	1—10.X	20	18	2	—

Эти данные опыта согласуются с данными полевого учета. Они указывают на доминирование мух с признаками переходных форм над O. frit в летние месяцы, что является, повидимому, общим явлением в пределах всего ареала O. frit. Приведенные данные дают основание рассматривать группу мух с признаками переходных форм как сезонную летнюю форму существования O. frit, а не как самостоятельный вид. На это указывает и сходство их требований к кормовому режиму: обе мухи предпочитают овес и способны заражать колоски яровых злаков. В пользу этого говорит также и установленное нами свободное скрещивание между особями O. frit и переходных форм и получение в результате скрещивания плодовитого потомства, в то время как O. pusilla с O. frit скрещиваются неохотно. Однако и здесь единичные случаи копуляции самок O. frit (или самок переходных форм) с самцами O. pusilla сопровождались отрождением в их потомстве мух с признаками переходных форм параллельно с O. pusilla. Опыты эти были немногочисленны и нуждаются в повторении.

Одновременно для выяснения устойчивости признаков шведской мухи в зависимости от вида кормового растения были поставлены два параллельных опыта в Старо-Полтавском заволжском районе в 1953 г. и в Клухорском районе Грузинской ССР в 1954 г. В Заволжье в этих опытах отобранные мухи перезимовавшего поколения O. pusilla, вылетевшие из собранных в поле пупариев с пырея ползучего, воспитывались

в условиях свободного выбора всходов различных видов зерновых злаков и злаковых трав. В период коконирования личинок в поврежденных стеблях все растения в садке были вскрыты, и развившиеся пупарии первого летнего поколения были собраны и распределены в пробирки с каждого вида злака отдельно. Одновременно в другом таком же садке воспитывались на всходах тех же видов злаков мухи перезимовавшего поколения O. frit. Данные по Заволжью о составе мух, вылетевших из пупариев первого летнего поколения O. pusilla с различных видов злаков, в сопоставлении с данными о составе мух, вылетевших из пупариев первого поколения O. frit, приведены на рис. 1.

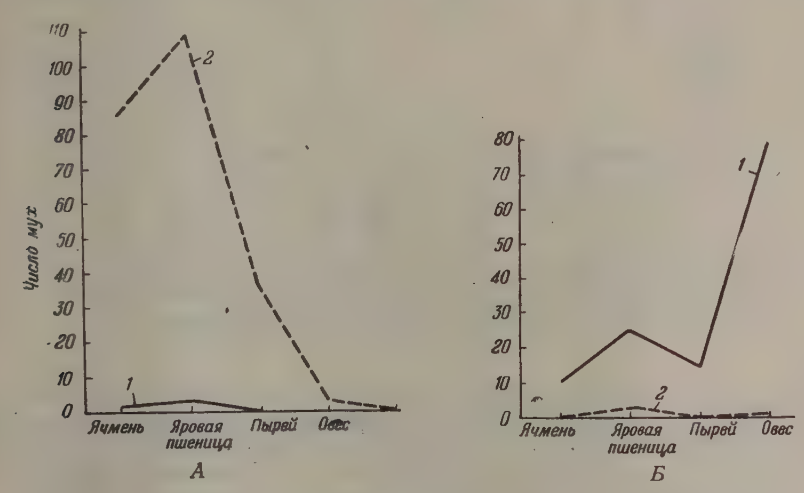


Рис. 1. Соотношение мух Oscinella pusilla Meig. и O. frit L. на разных злаках (Старо-Полтавский район)

А — в потомстве первого поколения O. pusilla Meig., *Б* — в потомстве первого поколения O. frit L.; *1* — число мух O. frit L., *2* — число мух O. pusilla Meig.

Из приведенных графических данных видно, что при воспитании личинок первого поколения O. pusilla на различных видах злаков в потомстве их отрождаются мухи, относящиеся почти исключительно к O. pusilla. При этом наибольшее число их развилось на ячмене и яровой пшенице при единичном отрождении на овсе. На одинаковое число растений каждой культуры в садке с ячменя и яровой пшеницы вылетело около 200 мушек, а с овса — лишь две мухи, но последние все же относились не к овсяной, а к ячменной мухе (O. pusilla), что указывает на устойчивое сохранение ее цветовых признаков в местных условиях, даже при воспитании ее личинок на несвойственном им корме — овсе.

Во втором садке, где в те же сроки проходило воспитание личинок овсяной мухи (O. frit) на тех же видах злаков, почти все вылетевшие мухи в потомстве первого поколения относились к группе O. frit (преимущественно летние формы). При одинаковом числе растений каждого вида злака в садке наибольшее число мух развивалось на овсе, а наименьшее — на ячмене и пырее. Данные рис. 1 одновременно указывают, что полной устойчивости цветовых признаков у обеих этих форм мух в потомстве их первого поколения не наблюдается. Отрождение единичных особей O. frit (летние формы) в потомстве O. pusilla все же имеет место при развитии личинок последней на яровой пшенице и ячмене, и, с другой стороны,— отрождение единичных особей O. pusilla в потомстве O. frit — при развитии личинок O. frit на яровой пшенице и овсе.

Однако единичные случаи нарушения цветовых признаков проявлялись лишь в потомстве первого поколения O. frit и O. pusilla. При воспи-

тании последующих четырех поколений этих мух в тех же условиях кормового режима их личинок как ячменная, так и овсяная мухи в потомстве своих летних и осеннего поколений устойчиво сохраняли без изменения свойственные им цветовые признаки. В Клухорском районе аналогичное воспитание O. pusilla и O. frit в условиях свободного выбора кормовых растений показало совершенно иную картину.

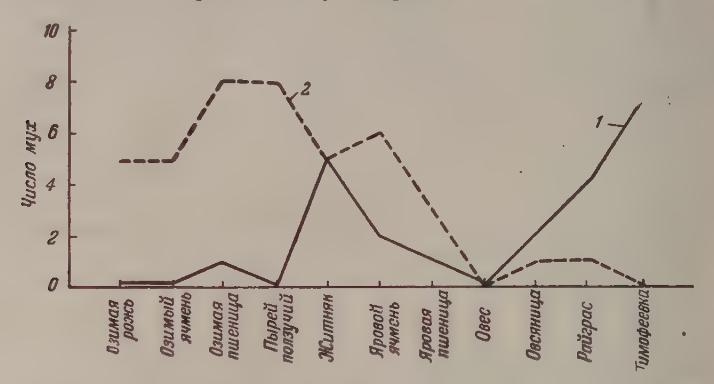


Рис. 2. Соотношение мух Oscinella pusilla Meig. и O. frit L. в потомстве первого поколения O. pusilla Meig. на разных злаках (Клухорский район)

1 — число мух O. frit L., 2 — число мух O. pusilla Meig.

В опытах с O. pusilla в качестве исходного материала были отобраны мухи ее перезимовавшего поколения, вылетевшие из пупариев, собранных в поле с озимой пшеницы. В потомстве первого поколения O. pusilla на различных видах злаков резко проявилась неустойчивость свойственных ей цветовых признаков (рис. 2).

Характерная особенность этой мухи, а именно — ее отрицательное отношение к овсу, здесь выявилась четко: в условиях свободного выбора кормовых растений она совсем не заражала овса. В то же время при развитии O. pusilla на предпочитаемых ею культурах ячменной группы с последних вылетали одновременно с ячменной мухой также и овсяные. Существенно подчеркнуть, что если в условиях Заволжья (рис. 1) появление мух овсяной группы в потомстве первого поколения O. pusilla является случаем уникальным, то в условиях Клухорского района это явление имеет массовый характер. При этом со злаков, обычно избираемых ячменной мухой (ячмень, пырей и др.), вылетали в большей мере ячменные мухи, а со злаков, обычно избираемых овсяной мухой (тимофеевка, райграс и др.), вылетали преимущественно овсяные мухи группы O. frit.

Для дальнейшего наблюдения из числа O. pusilla второго поколения, вылетевших в нашем опыте с озимых злаков (рис. 2), были отобраны только мухи с признаками, ей свойственными, которые продолжали воспитываться в отдельном садке снова на всходах озимых злаков. С другой стороны, мухи второго поколения O. pusilla, вылетевшие с пырея ползучего (рис. 2), воспитывались в другом садке на различных культурных и диких злаках.

В обоих указанных опытах развившиеся в потомстве O. pusilla мухи третьего поколения оказались, так же как и во втором поколении, неоднородными по цветовым признакам: с озимой пшеницы, озимого ячменя и яровой пшеницы в третьем поколении вылетали мухи с признаками как O. pusilla, так и O. frit (переходные формы), а с овса — только с признаками O. frit (рис. 3).

Аналогичные данные о неоднородности цветовых признаков у мух летних поколений O. pusilla были получены в небольших опытах, где

воспитание их проходило на одной и той же злаковой культуре, при отсутствии свободного выбора кормовых растений (табл. 3).

Как видно из данных, приведенных в табл. 3, у мух второго и третьего поколений, полученных в потомстве от одной самки O. pusilla, также имела место неоднородность цветовых признаков. Это лишний раз подчеркивает закономерное появление в потомстве O. pusilla мух с признаками переходных форм в предгорных условиях Кавказа.

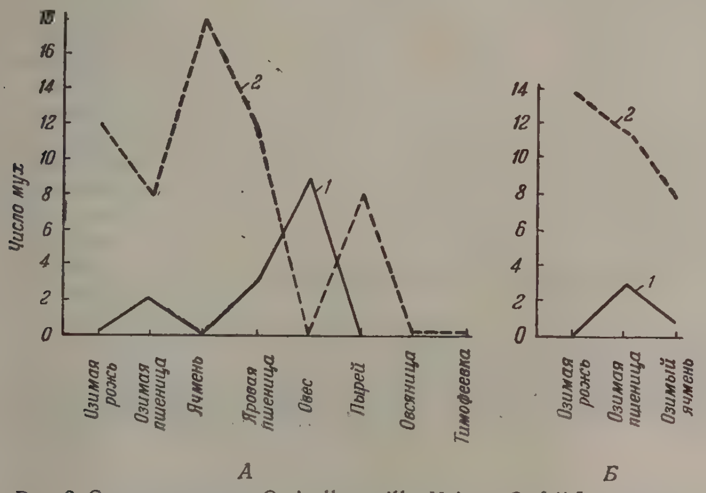


Рис. 3. Соотношение мух Oscinella pusilla Meig. и O. frit L. в потомстве второго поколения O. pusilla Meig. (Клухорский район)

А — на разных злаках, *Б* — на озимых злаках; *1* — число мух O. frit L., *2* — число мух O. pusilla Meig.

С другой стороны, существенно отметить, что при воспитании O. pusilla на овсе, при отсутствии выбора кормовых растений, яйцекладка ее на этой культуре все же наблюдается, хотя и с большим запозданием, причем в потомстве первого поколения O. pusilla на овсе отрождаются почти исключительно мухи с признаками переходных форм, которые сохраняют свою окраску и при дальнейшем их развитии в третьем поколении (табл. 3).

Таблица 3

Соотношение мух O. pusilla Meig. и O. frit L. в потомстве O. pusilla Meig. при развитии ее личинок на озимой пшенице и овсе

Кормовое растение личинок		1-е поколение					2-е поколение				
перезимовавшего поколения	1 и 2-го летних поколений	Число мух в садке	Время вылета	Начало яйцекладки	Состав вылетевших мух 2-го поколения: O. pusilla	переходные формы	Число мух в садке	Время вылета	Начало яйцекладки	Состав вылетевших мух 3-го поколения: O. pusilla	переходные формы
Озимая пшеница	Озимая пшеница	1♀ и 1♂ O. pusilla	10.V	18.V	5	1	1♀ и 1♂ O. pusilla	10.VII	20.VII	3	1
Озимая пшеница	Овес	2♀ и 2♂ O. pusilla	10.V	15.VI	1	7	3♀ и 2♂ переходных форм	15.VII	22.VII	—	6

На ячмене развитие первого поколения O. pusilla, как указывалось выше, сопровождалось вылетом во втором поколении мух также с неоднородными цветовыми признаками (рис. 2). Однако если мух O. pusilla второго поколения с ячменя снова воспитывать на той же культуре, то они уже не дают в своем потомстве темноокрашенных форм, сохраняя цветовые и экологические признаки Oscinella pusilla и предпочтительно избирая злаки ячменной группы (рис. 4).

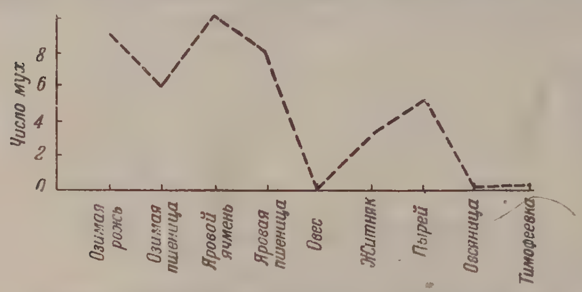


Рис. 4. Развитие Oscinella pusilla Meig. с ячменя во втором поколении на разных злаках (Клухорский район)

Как видно из графика, мухи третьего поколения с ячменя относились исключительно к O. pusilla, наибольшее число мух вылетело с ячменя и озимой ржи. Овес, овсяница и тимофеевка остались совсем не зараженными O. pusilla в условиях свободного выбора кормовых растений.

Иначе проходило в Клухорском районе в тех же условиях садкового воспитания развитие овсяной мухи (O. frit). В потомстве первого ее поколения со всех видов злаков вылетели почти исключительно мухи этой же овсяной группы (преимущественно летние формы), и в одном только случае был отмечен вылет единичных особей с окраской O. pusilla в потомстве первого поколения O. frit при воспитании личинок последней на яровой пшенице (рис. 5).

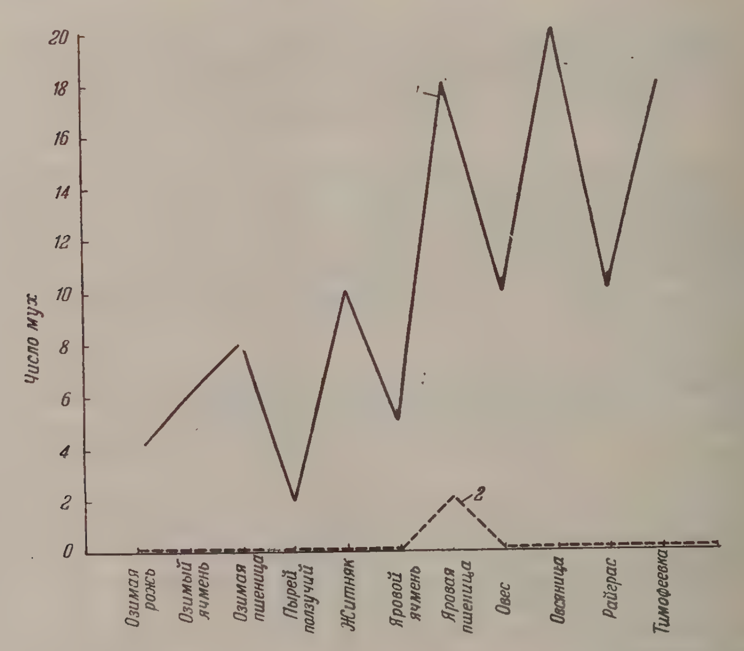


Рис. 5. Соотношение мух Oscinella pusilla Meig. и O. frit L. в потомстве первого поколения O. frit L. на разных злаках (Клухорский район)

1 — число мух O. frit L., 2 — число мух O. pusilla Meig.

Все злаки, высеянные в садке, оказались поврежденными, что указывает на широкий круг разных видов злаков, избираемых мухами O. frit при яйцекладке. Наименьшее число мух в потомстве первого поколения развилось на злаках группы ячменных (на пырее, озимой ржи и ячменях); яровая пшеница, наравне с овсяницей, тимофеевкой и райграсом, дала высокое число вылетевших мух.

При дальнейшем воспитании мухи группы O. frit второго поколения не содержали в своем потомстве даже единичных светлоокрашенных особей и по своему составу принадлежали либо к типичной O. frit, либо к ее летним формам. Итак, в формировании цветовых признаков у шведской мухи большое значение принадлежит климатическим условиям, гидротермическому режиму стаций культурных или дикорастущих злаков и кормовому растению, на котором проходит развитие личинок.

Климатические условия засушливого Заволжья и сходных с ним областей способствуют формированию признаков, свойственных O. pusilla, и, наоборот, влажный климат Клухорского района и сходных с ним областей — формированию признаков, свойственных мухам группы O. frit. Появление в потомстве O. pusilla мух с цветовыми признаками O. frit или так называемых переходных форм, особенно при питании ее личинок на таких злаках, как овес, тимофеевка и др., с которыми в природных условиях связано развитие O. frit, и, с другой стороны, появление в потомстве последней хотя бы единичных мух с признаками O. pusilla дает основание полагать, что O. pusilla является биологической (кормовой) формой существования O. frit, связанной в своем развитии с ячменем и другими видами злаков группы ячменевых.

Существенно подчеркнуть и другое: мух, отродившихся в потомстве O. pusilla, воспитанной на овсе, сближают с O. frit не только цветовые признаки, но и экологические черты, сходные с экологическими чертами O. frit. Как видно из табл. 3, такие мухи успешно развиваются на овсе и в своем потомстве сохраняют цветовые признаки, свойственные мухам группы O. frit.

Сделанный нами вывод о необходимости рассматривать O. pusilla в качестве биологической формы O. frit основан главным образом на сопоставлении сходных и отличительных черт экологии O. frit и O. pusilla, а также на сопоставлении цветовых признаков каждой из них.

Исследования систематиков дадут, несомненно, новое подтверждение этому выводу, так же как и наши дальнейшие исследования, направленные на получение гибридного потомства от скрещивания O. frit с O. pusilla и на изучение его жизнеспособности.

Выводы

1. Климатические условия и связанные с ними особенности гидротермического режима злаковых посевов, а также состав дикой злаковой растительности в той или иной зоне обитания шведской мухи определяют набор повреждаемых зерновых культур, характер и степень проявления ее вредной деятельности на посевах и преобладание в ее составе мух O. pusilla или мух группы O. frit.

2. Мухи с признаками переходных форм, развивающиеся в тех или иных соотношениях в потомстве отдельных поколений O. frit, являются сезонной формой ее существования.

3. O. pusilla специализирована к питанию злаками группы ячменевых (ячмень, пшеница, рожь, пырей, житняк и др.) и явно отрицательно относится к культуре овса. Ареал ее преобладания связан с засушливыми степными областями с высокими температурами и континентальным климатом.

4. Кормовая специализация O. frit связана с широким кругом злаковых растений, в который входит и группа ячменевых. В климатическом

отношении ареал ее преобладания, в противоположность O. pusilla, характеризуется более умеренными температурами и высокой влажностью воздуха.

5. В пределах всего ареала шведской мухи O. pusilla, O. frit и ее сезонные формы присутствуют совместно, но в различных количественных соотношениях. С другой стороны, при наличии избирательности к определенному кругу кормовых растений, они в то же время на некоторых злаках (например на пшеницах) могут развиваться совместно.

6. Скрещивание O. frit с O. pusilla возможно, но в лабораторных условиях осуществляется редко. Копуляция самок O. frit с самцами O. pusilla сопровождается отрождением в их потомстве мух группы O. frit (летние формы) совместно с O. pusilla.

7. Экспериментальное воспитание шведской мухи в предгорных условиях Кавказа показало неустойчивость цветовых и экологических признаков O. pusilla и возможность появления в ее потомстве мух с затемненными передними и средними голенями и с пищевыми наклонностями O. frit. В последующем поколении измененные цветовые и экологические признаки сохраняются.

8. Не вполне обособленные морфологические, физиологические и экологические особенности O. pusilla не позволяют нам признать ее видовую самостоятельность и заставляют рассматривать ее как биологическую форму существования O. frit.

9. Проведенное исследование облегчает решение некоторых практических вопросов, в частности определение мест резерваций шведской мухи в севооборотах различных зон, соответствующее распределение ценных злаковых культур в пределах севооборота, построение прогнозов возможного ее размножения в областях освоения целинных земель и рекомендации для подбора компонентов в злаковых травосмесях.

Литература

Григорьева Т. Г. и Карпова А. И., 1953. Кормовая специализация шведской мухи Oscinella pusilla Meig. в условиях Заволжья, Зоол. журн., т. XXXII, вып. 5.

Короб И. И., 1918. Из наблюдений над шведской мухой в Киевской губернии, Хозяйство, Киев.

Крейтер Е. А., 1928. К фауне личинок двукрылых, встречающихся на хлебных злаках в Ленинградской губ., Изв. прикл. энтомол., т. III.

Марковец А. Ф. и Жабинская М. И., 1953. Кормовая специализация у шведской мухи, Сб. науч. тр., вып. II, Изд-во АН БССР, Минск.

Новиненко А. И., 1952. Многократные сроки сева как метод выявления реакции сорта овса на повреждения насекомыми, Тр. Ин-та генетики и селекции АН УССР, т. III.

Селиванова С. Н., 1951. Экологические особенности шведской мухи, Зоол. журн., т. XXX, вып. 6.

Титов К. Г., 1951. Повреждаемость сортов зерновых культур шведкой и ее аналогами и сортов гороха плодожоркой, Сб. н.-иссл. работ Ленингр. Г. С. С. станции, вып. 1.

Aldrich J. M., 1920. European frit fly in North America, J. Agricult. Research, 18.

Lasaroff A. W., 1935. Die Fritfliege, Oscinis frit L. (Dipt., Oscinidae) als Schädling der Getreidepflanzen in Bulgarien und die Bekämpfungsmassnahmen Entomologe bei den Pflanzenschutzdienst, Sofia.

Miles H. W., 1943. Frit fly on oats in the west of England, Ann. report Agric. a. Hortic. Research, Long. Ashton. Bristol.

Roos K., 1937. Untersuchungen über die Fritfliege (Oscinella frit L.) und ihr Auftreten in verschiedenen Höhenlagen der Schweiz, Promotionsarb., Bern.— 1938. Beitrag zur Frage sind Oscinella frit L. und O. pusilla Meig. zwei verschiedene Arten, Mitt. Schweiz. Entom. Ges., 17.

Saringer G., 1951. Fritlegy nyari kartetele zab-bugaban, Novenyvedelmi kutato intezet évkönyve, vol. VI, Budapest.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 5

НОВЫЕ ВИДЫ РОДА SYRPHUS FABR. (DIPTERA, SYRPHIDAE) С ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Н. А. ВИОЛОВИЧ

Зоологический институт АН СССР

Настоящая работа представляет собой описание трех видов рода Syrphus Fabr. (Diptera, Syrphidae), выявленных автором в процессе обработки сборов, произведенных им на о-вах Сахалин и Кунашири в 1951—1953 гг.

Пользуюсь случаем принести благодарность А. А. Штакельбергу за ценные указания, сделанные им по существу этой работы.

Типы новоописанных видов хранятся в энтомологических коллекциях Зоологического института АН СССР в Ленинграде.

Syrphus pavlovskyi Violovitsh, sp. n.

Близок к Syrphus barbifrons Flln., отличается от него волосистыми глазами, более узким лбом, сероопыленными лицом и лбом, большей величиной теменного треугольника, более крупными желтыми пятнами брюшка и строением гипопигия.

Самец. Лицо в профиль с хорошо выраженным, несколько пологим лицевым бугорком, как у S. barbifrons. Лоб и лицо черные, в густом золотисто-сером налете и длинных черных волосках. Ширина лба на уровне основания усиков равна примерно $1/3$ ширины головы (у S. barbifrons Flln. она равна примерно $1/2$ ширины головы). Длина линии соприкосновения глаз равна высоте теменного треугольника; теменной треугольник черный, сероопыленный, в длинных черных волосках. Усики матово-черные, 3-й членик коротковальный, ариста короткая, черная, голая, утолщенная в основных двух третях своей длины. Глаза в длинных, густых, белых волосках.



Рис. 1. Syrphus pavlovskyi Violovitsh, sp. n. Брюшко самца

Среднеспинка иссине-черная, в длинных торчащих, светложелтых волосках; щиток темножелтый с черными переднебоковыми углами и задним краем, в длинных светложелтых волосках в передней части и более длинных, черных волосках в задней части и по заднему краю. Бочки груди черные, слабо блестящие, в длинных светложелтых и черных волосках.

Ноги одноцветные, темнобурые, лишь основные трети голеней более светлые.

Крылья прозрачные; крыловой глазок и закрыловые пластинки светложелтые; жужжальца желтобурые, с более темной головкой.

Брюшко черное, слабо блестящее, в длинных светложелтых, расположенных по боковым краям сегментов и коротких черных, покрывающих середину брюшка волосках, с двумя парами удлиненноовальных желтых пятен, расположенных по бокам тергитов II и III, в передней части их (рис. 1). Брюшко снизу бурое, со светложелтыми пятнами на стернитах II и III. Гипопигий небольшой, в черных волосках. Гонококситы более широкие и короткие, чем у S. barbifrons Flln. (рис. 2 и 3).

Самка. Глаза в коротких белых волосках, более редких, чем у самца. Окраска лица варьирует от желтой до темножелтой, почти черной, с черными продольной лицевой полоской, краем рта и щеками; лицо на всем протяжении покрыто серебристо-серым налетом, в желтых, с небольшой примесью черных, волосках. Лоб блестяще-черный с сероопыленными боковыми краями и такой же широкой срединной поперечной перевязью, в длинных черных волосках; ширина лба у основания усиков равна $^{1}/_{3}$ ширины головы.

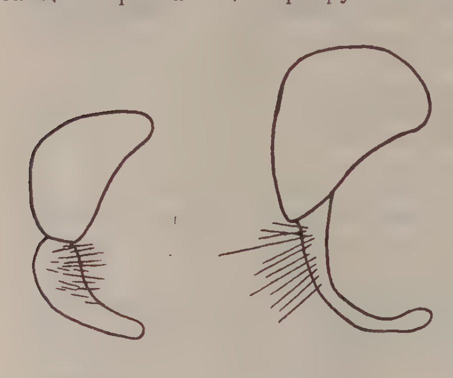


Рис. 2 Рис. 3

Рис. 2. Syrphus pavlovskyi Violovitsh, sp. n. Коксит гипопигия самца (правый)

Рис. 3. Syrphus barbifrons Flln. Коксит гипопигия самца (правый)

Среднеспинка черная, блестящая, в умеренно длинных желтых волосках. Щиток в нежных желтых волосках. Бочки́ груди черные, в слабом сером налете, металлически блестящие. Передняя часть щитка в тонких желтоватых волосках, задняя — в более грубых и длинных черных волосках.

Брюшко черное, слабо блестящее, в более коротких, чем у самца, светложелтых волосках, с двумя парами желтых прямоугольных пятен, расположенных по переднебоковым краям тергитов II и III, и двумя маленькими круглыми желтыми пятнами — на середине боковых краев тергита I.

Длина тела — 7—9 мм.

О-в Сахалин: окрестности г. Южно-Сахалинска, на цветущих ивах по берегам горной реки и на склонах сопок, 23. V 1951, 1 ♂, 9. VI 1952, 1 ♀, 6, 18. V 1953, 12 ♂♂, 27 ♀♀.

Самки нового вида похожи на самок S. barbifrons и S. arcticus. От первого вида отличаются более узким лбом и маленькими круглыми желтыми пятнами на тергите I брюшка, от второго вида — отсутствием желтых пятен на тергите IV брюшка; от обоих — волосистыми глазами.

Syrphus olsufjevi Violovitsh, sp. n.

Описываемый вид близок к S. macularis Zett. и S. lasiophthalmus Zett. От первого из этих видов он отличается светлыми ногами и большими трапецевидными желтыми пятнами на сегментах III—IV брюшка. От второго — густо волосистыми глазами, более светлыми ногами и более широкими желтыми пятнами на тергитах III—IV брюшка.

Самец. Глаза в густых светлых волосках (рис. 4). Лоб черный, слабо блестящий, в густом белом налете, особенно в верхней части, в густых, длинных черных волосках. Усики черные; 3-й членик удлиненноовальный, более широкий в вершинной его части, в слабом сероватом налете; ариста черная, короткая, длина ее приблизительно равна длине усика; у основания ариста сильно утолщена.

Лицо желтое, сероопыленное, в длинных темнобурых, почти черных волосках, которые к середине лица переходят в более короткие. Посредине лица проходит голая, слабо блестящая черная полоса; край рта и щеки блестяще-черные, в черных волосках. Теменной треугольник черный, слабо блестящий, в длинных черных волосках.



Рис. 4. Syrphus olsufjevi Violovitsh, sp. n. Голова самца сбоку



Рис. 5. Syrphus olsufjevi Violovitsh, sp. n. Брюшко самца

Среднеспинка блестяще-черная, в длинных, густых светложелтых торчащих волосках. Бочки́ груди черные, слабо блестящие, сероопыленные, в длинных светложелтых волосках; верхняя часть с примесью черных волосков. Щиток желтобурый, в густых длинных волосках, светложелтых

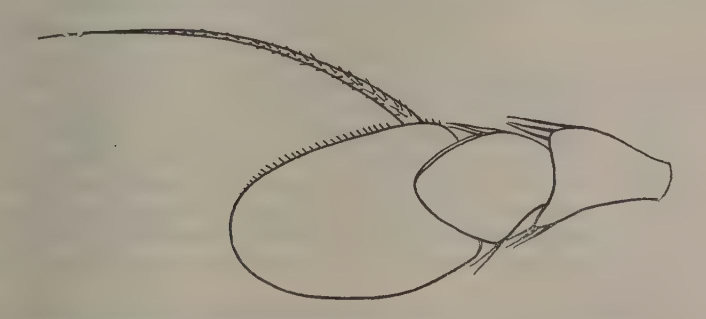


Рис. 6. Syrphus angustifasciatus Violovitsh, sp. n. Усик самца

в передней части и черных, более длинных в задней части и по краю его.

Ноги желтые; основная половина бедер, узкое кольцо в дистальной половине голеней 2 передних пар ног и более широкое кольцо посредине голеней задней пары ног, а также лапки всех ног темнобурые, почти черные.

Бедра 2 передних пар ног в длинных, черных, торчащих волосках, основания бедер 2-й пары ног и бедра 3-й пары в длинных, торчащих, светложелтых волосках.

Крылья прозрачные; крыловой глазок желтовато-бурый, жилки коричневые; жужжальца коричневые, закрыловые пластинки светложелтые или беловатые.

Брюшко продолговатоовальное (его ширина слегка превышает ширину груди), черное, блестящее, с тремя парами желтых пятен на тергитах II—IV, в длинных черных и светложелтых волосках, более густых и длинных у основания и по бокам. Желтые пятна тергита II небольшие, овальные, расположены в заднебоковой его части; пятна тергитов III и IV широкие, трапецевидные (рис. 5), суживающиеся к середине тергита и не заходящие на стерниты брюшка; задний край тергита IV узко-желтый. Бока и задний край тергита V желтые. Передняя часть тергитов в светложелтых, задняя — в черных волосках; гипопигий блестяще-черный, в черных волосках.



Рис. 7. Syrphus angustifasciatus Violovitsh, sp. n. Брюшко самца

Стерниты бурые, с просвечивающими желтоватыми пятнами в их передней половине и такими же перевязями по заднему краю. Опушение светложелтое. Длина тела — 10—11 мм.

Самка неизвестна. Описание составлено по 2 самцам, собранным в окрестностях г. Южно-Сахалинска, 20.V 1952 (тип. Н. А. Виолович) и 31.V 1930 (К. Тамануки).

Экземпляр, пойманный К. Тамануки, отличается от типичного несколько бóльшими желтыми пятнами тергита II брюшка.

Syrphus angustifasciatus Violovitsh, sp. n.

Описываемый вид стоит несколько обособленно от других палеарктических видов рода Syrphus, отличаясь от них формой лица и 3-го членика усиков, а также характером желтых перевязей на брюшке и опушением тела.

Самец. Глаза голые, сбоку, по заднему краю, с явственной пологой выемкой. Лоб относительно широкий, посредине темнобурый, по бокам и в верхней части желтый, по краям в густом золотистом налете, над усиками слабо блестящий, в густых черных волосках. Лицо желтое, относительно блестящее, в слабом золотисто-желтом налете, в тонких золотисто-желтых и черных волосках (последние преобладают в верхней и средней частях лица). Подусиковая впадина, узкая полоска по краю рта и щеки голые, без налета; посредине лица, от подусиковой впадины до края рта, проходит узкая бурая голая полоска. Усики матово-черные; 3-й членик удлиненноовальный; ариста короткая (ее длина едва превышает длину усика), толстая, в едва заметном опушении (рис. 6).

Среднеспинка черная, с голубоватым отливом, слабо блестящая, с 2 едва заметными, короткими, продольными полосками серого налета, в длинных, густых, нежных торчащих желтых волосках с черными вершинами, к которым примешаны черные волоски, особенно на задней половине среднеспинки. Щиток темножелтый, матовый, в густых, длинных черных волосках; переднебоковые его углы в густых, длинных, тонких золотисто-желтых волосках; задний край щитка снизу несет ряд более коротких, прямых золотисто-желтых волосков. Бочки груди голубовато-серые, блестящие; большая часть поверхности мезо-, стерно-, птероплевр и плевротергитов в густом золотистом налете, в очень густых и длинных рыжих волосках, так же густо покрывающих и плечевые бугорки.

Ноги желтые; основная половина бедер 2 передних пар, большая часть бедер, верхняя половина голеней и лапки задней пары ног черные. Лапки 2 передних пар ног слегка буроватые. Бедра всех пар ног с нижнебоковой поверхности покрыты длинными, торчащими черными и рыжими волосками.

Крылья слегка дымчатые; крыловой глазок темнобурый; жилки черные. Жужжальца желтые; закрыловые пластинки золотисто-желтые с буроватым оттенком и очень длинными ресничками золотисто-рыжего цвета с темнобурыми кончиками.

Брюшко матово-черное с узкими желтыми перевязями на тергитах II—IV, в длинных, густых черных волосках, покрывающих черные поверхности тергитов III—IV и задний край тергита II; золотисто-желтые волоски покрывают 2 первых тергита (за исключением заднего края тергита II), желтые перевязи тергитов III—IV и боковые края брюшка. Узкая желтая перевязь тергита II расположена в средней его части, к боковым краям слегка расширяется, а посредине широко прервана (рис. 7). Желтые непрерванные перевязи тергитов III и IV расположены в передней части тергитов; их ширина равна $^1/_4$—$^1/_5$ длины соответствующего тергита. Снизу брюшко матово-черное, стернит I и передние половины стернитов II—IV светложелтые, в длинных светлых волосках, черные поверхности стернитов покрыты черными волосками. Длина тела — 12,5 мм.

Самка неизвестна.

О-в Кунашири, окрестности оз. Лагунное, 23.VIII 1953, 1 ♂, на цветах Polygonum sachalinense Schmidt. (Н. А. Виолович).

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 5

ВЛИЯНИЕ МНОГОЛЕТНИХ КОЛЕБАНИЙ УРОВНЯ РЕКИ ОБИ НА РОСТ, ПЛОДОВИТОСТЬ И РАЗМНОЖЕНИЕ НЕКОТОРЫХ РЫБ

Б. К. МОСКАЛЕНКО

Обь-Тазовское отделение ВНИОРХ

Влияние многолетних периодических колебаний уровней на жизнь рыбного населения рек изучено мало. Имеющиеся данные касаются преимущественно установления роли весеннего паводка в низовьях некоторых рек, главным образом в дельте Волги (Чугунов, 1928; Соколов, 1933; Дементьева, 1941, и др.). Между тем многолетние колебания речных уровней, сказывающиеся на всем течении и имеющие большую амплитуду, оказывают решающее влияние на режим питания, темп роста и размножение многих рыб и в конечном счете определяют ту или иную величину рыбной продуктивности реки.

В этой связи представляют интерес наблюдения, проведенные Обь-Тазовским отделением ВНИОРХ в бассейне среднего и нижнего течения Оби.

Уровни Оби подвержены большим периодическим колебаниям. После 30-х годов, в течение которых режим уровней можно было назвать средним, с 1941 по 1950 г. включительно отмечались высокие уровни. С началом нового десятилетия, с 1951 г., на смену им пришли очень низкие уровни. В результате изменения гидрологического режима реки, связанного со сменой многоводных лет маловодными, в росте некоторых рыб, в их размерах при наступлении возраста половой зрелости, в величине плодовитости, сроках миграций в 1951—1955 гг. произошли значительные отклонения от данных, считавшихся нормой для этих рыб. Эти отклонения позволили вскрыть зависимости, которые в обычных, «нормальных» условиях режима, сложившегося в течение предшествовавшего многоводного периода, ускользали от внимания исследователей.

Темп роста и размеры

В 1952—1954 г. рост некоторых обских рыб резко снизился, причем наибольшее снижение было отмечено у рыб, тесно связанных в период летнего нагула с пойменной системой.

Пойменная, так называемая соровая, система Оби и ее притоков играет исключительно большую роль в жизни рыбного населения. Обские сора представляют собой низменные луговые пространства, заливаемые паводковыми водами. Они размещаются не только в дельте, но по всему нижнему и значительной части среднего течения, а также по нижним течениям многих притоков. Стояние воды в сорах продолжается в многоводные годы до осени. В годы, когда в реке низкий уровень, спад воды в сорах начинается рано — в июле или даже в июне.

Период сорового нагула является для рыбы определяющим в годовом цикле питания — от него зависит основная часть годового прироста ее тела. Сроки выхода рыбы из соров по годам сильно колеблются. Главным фактором, определяющим время выхода рыбы из сора в реку, является

падение уровня воды. При падении уровня рыба уходит в реку, даже если она не закончила нагул, мало прибавила в размерах и упитанности. В результате низких уровней сора заливались в 1951—1954 гг. поздно, и рано начинался спад воды. Это сократило время нагула рыбы на 1—1,5 месяца. Кроме того, при низком уровне воды в Оби заливается не вся площадь соров, что приводит к уменьшению кормовых ресурсов.

Как это сказалось на росте язя, являющегося одной из главных промысловых рыб, и величине уловов в пределах Ханты-Мансийского округа, видно по наблюдениям, проводившимся ежегодно в мае в районе Белогорья (на границе между средним и нижним течением р. Оби) (табл. 1).

Таблица 1

Уровень воды, навески язя по возрастам и добыча язя по Ханты-Мансийскому округу за 1949—1954 гг.

Показатели	1949 г.	1950 г.	1951 г.	1952 г.	1953 г.	1954 г.
Уровень*	100	142	55	50	50	
Навеска язя в г в возрасте:						
3 лет	445	—**	485	226	238	208
4 „	657	—	747	367	385	359
5 „	922	—	910	726	675	495
6 „	1180	—	1152	884	920	857
7 „	1512	—	1320	1204	1240	1149
8 „	1932	—	1492	1381	1310	1282
Улов язя в тыс. ц	31,3	34,2	27,4	18,6	19,4	20,3

*Уровень 1949 г. принят за 100.

**Данные по навескам за май 1950 г. отсутствуют.

Из табл. 1 видно, что после многоводных лет навески язя в мае 1951 г. были наибольшими. В 1952 г., после маловодного 1951 г., вес рыб сильно уменьшился и продолжал снижаться в 1953—1954 гг. Особенно сильно уменьшился вес молодых рыб в возрасте до 5 лет — до 50% от наблюдавшегося в 1951 г. У особей старшего возраста изменение веса проявляется менее резко. Это объясняется тем, что первая половина их жизни, когда происходит наиболее интенсивный рост, пришлась на многоводные годы с хорошими условиями нагула.

Естественно, что сокращение навески вызывает уменьшение промысловой продуктивности стада язя. Если перечислить весовые показатели уловов язя за 1949—1954 гг. по средним навескам в количественные, то получится, что число рыб почти не изменилось. Однако сокращение навески привело к значительному падению добычи. В данном случае важно подчеркнуть, что величина добычи менялась не в зависимости от изменения численности рыбы, а в зависимости от изменения навески. Это обстоятельство не всегда учитывается при составлении прогнозов и планировании добычи.

В дальнейшем, как будет показано ниже, уменьшение размеров рыбы приводит к уменьшению плодовитости, к сокращению воспроизводства приплода и, следовательно, к уменьшению численности стада.

Такое же уменьшение темпа роста наблюдается и у пеляди, являющейся главным представителем сиговых рыб в Обском бассейне. Нагул этой рыбы, так же как и язя, происходит в соровой системе.

В табл. 2 приводятся данные по размерам обской пеляди по осенним анализам в районах нерестилищ, расположенных в левых уральских притоках Оби, а также в районе среднего течения Оби.

Из приведенных данных видно, что размеры пеляди по возрастным группам в маловодном 1953 г., по сравнению с многоводными 1948 и 1949 гг., сильно уменьшились; особенно это заметно на весе рыбы, который сократился в два раза. Как и у язя, резкое уменьшение роста пеляди

Таблица 2

Размеры пеляди в многоводные и маловодные годы

Район наблюдений	Год	2+		3+		4+		5+		В среднем	
		Длина в см	Вес в г	Длина	Вес	Длина	Вес	Длина	Вес	Длина	Вес
Северная Сосьва	1949	31,7	470	36,1	601	38,5	861	40,2	1020	35,3	636
» »	1953	23,5	157	28,1	290	30,5	385	35,5	652	29,1	325
Сыня	1948	32,2	406	34,1	582	36,0	753	38,1	856	34,3	597
»	1953	27,4	247	28,2	290	30,6	378	33,7	488	29,3	339
Средняя Обь (Долгое Плесо)	1949	32,6	380	38,1	667	40.2	794	42,0	957	38,9	687
То же	1953	29,7	293	31,7	352	33,2	414	35,3	506	31,1	342

явилось следствием сокращения времени нагула в соровой системе в связи с ранним спадом воды. Если среднегодовой уровень в районе нагула пеляди за трехлетие — 1947—1949 гг.— принять за 100, то среднегодовой уровень в этом же районе за 1951—1953 гг. был равен 40. В многоводный 1949 г. пелядь выходила из Шурышкарского сора — главного места ее летнего нагула — в конце августа — сентябре. В маловодном 1952 г. ее выход наблюдался с конца июля.

Плодовитость

В последние годы появился ряд работ, посвященных плодовитости рыб (Дрягин, 1949; Лукин, 1948; Никольский, 1953, и др.). Однако, как указывает Б. Г. Иоганзен (1955), в изучении закономерностей, определяющих динамику плодовитости рыб, делаются лишь первые шаги, и многие стороны этой проблемы не затронуты. В частности, мало освещен такой важный вопрос, как влияние на плодовитость гидрологических факторов.

Н. Л. Чугунов (1928) показал, как меняется плодовитость сазана в зависимости от продолжительности полойного периода в дельте Волги. Та или иная величина плодовитости рыбы, по Б. Г. Иоганзену (1950, 1955), является производной массы тела. Изменение внешних условий сказывается на величине плодовитости не непосредственно, а через изменение веса рыбы, выражающего массу тела. Низкие уровни Оби, установившиеся с 1951 г., ухудшили условия питания рыб, связанных с соровой системой, и вызвали у них резкое снижение темпа роста и массы тела, достигаемой ко времени полового созревания, что в конечном счете определило уменьшение индивидуальной плодовитости.

Таблица 3

Плодовитость язя по возрастным группам
(Район Белогорья)

Год наблюдений	Возраст (лет)			
	6	7	8	10
	Тыс. икринок			
1949	101,8	151,2	193,9	197,1
1954	81,8	106,0	136,5	170,8

Таблица 4

Плодовитость пеляди по возрастным группам
(Северная Сосьва)

Год наблюдений	3+	4+	5+	6+
	Тыс. икринок			
1946	31,8	37,1	68,5	81,8
1953	20,1	20,7	24,2	46,2

Из приведенных в табл. 3 и 4 данных видно, что индивидуальная плодовитость язя и пеляди претерпевает значительные изменения под влиянием изменяющихся условий существования. В многоводный период 40-х годов она была намного больше, чем в последние годы, характеризующиеся низкими уровнями воды.

Подводя итог сказанному, можно установить следующую цепь факторов, определяющих величину плодовитости рыб, связанных нагулом с водоемами речной поймы: высота уровня на речной магистрали → продолжительность стояния уровня в заливных водоемах пойменной системы → продолжительность летнего откорма рыбы → темп ее роста → размеры ко времени полового созревания → величина плодовитости.

Практическое значение наблюдений за режимом уровней и их влиянием на плодовитость заключается в возможности получения важного критерия для оценки перспектив урожайности приплода. Многолетние низкие уровни вызывают уменьшение плодовитости, что при прочих равных условиях определяет уменьшение воспроизводства стада, и, наоборот, повышение уровней приводит к увеличению плодовитости и тем самым — к повышению урожайности приплода.

Уменьшение размера икры

Замедление роста рыбы сказывается не только на величине плодовитости, но и на размере икры. Наблюдениями на р. Сыне было установлено, что в 1953 г. количество икринок пеляди в 1-граммовой навеске увеличилось в среднем до 516 против 420 в 1948 г. Следовательно, размеры и вес одной икринки в 1953 г. соответственно уменьшились. Можно предполагать, что это уменьшение скажется отрицательно на размерах молоди и степени ее жизнеспособности, особенно на первых стадиях развития (табл. 5).

Таблица 5

Количество икринок пеляди в 1-граммовой навеске
(Р. Сыня)

Год наблюдений	Колич. икринок в 1 г		
	мин.	макс.	средн.
1948	350	536	420
1953	464	767	516

Изменение коэффициентов половой зрелости

В годы, характеризующиеся низкими уровнями, отмечается снижение коэффициентов половой зрелости некоторых рыб. Так, этот показатель у самок пеляди на р. Сыне в 1953 г. по соответствующим датам был меньше, чем в 1948 г. (табл. 6).

Таблица 6

Коэффициенты половой зрелости самок пеляди из р. Сыни

Год наблюдений	Дата	Коэф. половой зрелости		
		мин.	макс.	средн.
1948	10. VIII	4,6	7,4	5.8
	5. IX	8,9	15,4	10,5
	25. IX	12,0	22,2	18,3
1953	22. VIII	1,9	9,3	4,5
	4. IX	4,9	10,7	7,1
	26. IX	7,4	16,7	11,2

Подобное изменение коэффициентов половой зрелости пеляди отмечено и на нерестилищах Северной Сосьвы. В октябре 1953 г. коэффициенты были следующими: наименьший — 9,1, наибольший — 17,8 и средний — 13,1. Коэффициенты половой зрелости пеляди на этих же нерестилищах в 1946 г. колебались от 10,8 до 24,4, составляя в среднем 18,9.

Эти данные показывают, что коэффициенты половой зрелости у некоторых рыб колеблются по годам не только во время преднерестового развития, но и в завершающий период полового цикла — непосредственно перед нерестом. Поэтому коэффициенты половой зрелости пеляди не могут рассматриваться как постоянные величины, характеризующие определенные этапы полового цикла. Они подвержены значительным колебаниям по годам в зависимости от внешних условий обитания рыбы и обусловленных этими условиями изменений ее веса. Снижение коэффициентов половой зрелости объясняется тем, что уменьшение веса половых продуктов не пропорционально уменьшению веса тела рыбы: первый уменьшается с большей скоростью, чем последний.

Возраст достижения половой зрелости

Установился взгляд, что половое созревание рыбы тесно связано с темпом ее роста и размерами: ускорение роста обусловливает сокращение срока созревания поколения, при снижении темпа роста созревание происходит в более позднем возрасте (Монастырский, 1953; Никольский, 1953; Чугунова, 1951, и др.).

Наши данные свидетельствуют о том, что эта закономерность не имеет абсолютного значения, которое ей придается. В некоторых случаях половое созревание определяется только возрастом рыбы, независимо от темпов ее роста. Это хорошо видно на материале, характеризующем изменения в темпе роста обских рыб под влиянием изменившихся условий существования в сопоставлении со степенью половой зрелости рыбы. Как указывалось выше, рост язя и пеляди с началом текущего десятилетия сильно уменьшился против роста, наблюдавшегося в многоводные 40-е годы. В то же время анализы показали, что эти рыбы становились способными к размножению в том же возрасте, что и раньше.

Зависимость полового созревания язя от возраста, а не от размера рыбы видна из табл. 7, составленной по данным майских наблюдений в районе Белогорья.

Таблица 7

Размеры и половая зрелость язя по возрасту

Год наблюдений	Показатели	Возраст (лет)						
		3	4	5	6	7	8	9
1949	Длина в см	29,0	31,9	35,3	38,5	39,5	44,3	45,0
	Вес в г	445	657	922	1180	1512	1932	2030
	% половозрелых	—	—	48,4	97,1	100	100	100
	% неполовозрелых	100	100	51,6	2,9	—	—	—
1953	Длина в см	24,2	28,0	33,4	36,4	39,5	40,9	41,6
	Вес в г	238	385	675	920	1240	1310	1410
	% половозрелых	—	—	44,9	93,0	97,3	100	100
	% неполовозрелых	100	100	55,1	7,0	2,7	—	—

Следовало ждать, что резкое снижение размеров язя в 1953 г. против 1949 г. обусловит и более позднее по возрасту наступление половой зрелости. Однако мы видим, что существенной разницы в возрасте рыб, достигших половой зрелости, в 1949 и 1953 гг. не имеется.

Такую же зависимость полового созревания от возраста мы видим у пеляди (табл. 8).

В 1953 и 1954 гг. возрос по сравнению с 1948 и 1949 гг. удельный вес неполовозрелых особей пеляди в 2- и 3-годовалом возрасте. Но в общем значительного сдвига в возрастном составе производителей — чего можно было ждать в связи с сильно замедленным темпом роста — не произошло.

Таблица 8

Половозрелость пеляди по возрастным группам

Место и год наблюдений	Зрелость	1+	2+		+	5+
		Число рыб в %				
Р. Сыня, 1948	Половозрелая	—	76,2	96,0	98,0	100
	Неполовозрелая	100	23,8	4,0	2,0	—
„ 1953	Половозрелая	—	16,0	98,0	100	100
	Неполовозрелая	100	84,0	2,0	—	—
Р. Сосьва, 1949	Половозрелая	—	32,0	98,0	100	100
	Неполовозрелая	100	68,0	2,0	—	—
„ 1954	Половозрелая	—	22,0	76,6	100	100
	Неполовозрелая	—	78,0	23,4	—	—

Пелядь в основной массе созревала в тех же возрастах 3+ и 4+, что и в годы интенсивного роста, но при размерах, намного отстающих от наблюдавшихся ранее. Замедление роста пеляди сравнительно мало сказывается на возрасте ее полового созревания. Таким образом, можно сделать вывод, что у язя и пеляди темп полового созревания обладает большей физиологической автономностью, он менее зависит от влияния внешней среды, передающегося рыбе через режим питания, чем темп роста или плодовитость.

Количество производителей на нерестилищах

Колебание уровней оказывает многообразное влияние на жизнь рыбного населения реки. Тот или иной уровень Оби и водоемов ее придаточной системы влияет на количество производителей, которые могут достигнуть мест нереста. Низкие уровни затрудняют производителям подход к местам нереста и ограничивают нерестовые площади. Наблюдениями в 1953 и 1954 гг. на рр. Сосьве и Сыне было установлено, что численность производителей пеляди и других сиговых на нерестилищах резко уменьшилась по сравнению с 1948 и 1949 гг. Об этом также свидетельствуют результаты зимне-весеннего лова отнерестовавшей покатной рыбы.

Уловы покатной пеляди в р. Сосьве были следующими: в 1949 г.— 455, в 1950 — 292, в 1951 — 236, в 1952 — 68, в 1953 — 67 ц.

На р. Сыне за зиму 1948/49 г. поймали отнерестовавших пеляди и сига 1350 ц, а зимой 1953/54 г. этих рыб ловили единичными экземплярами. Слабое залитие соров весной 1952—1954 гг. мешало язю подойти к местам нереста, и он скатывался по реке, минуя обычные нерестилища. Можно полагать, что значительная часть язя метала икру в мало подходящих условиях основного русла реки.

Отход икры на нерестилищах

Низкие уровни и позднее залитие соров весной отрицательно сказываются на результатах нереста язя, щуки и других рыб с весенним икрометанием. Небольшое и медленное поднятие паводкового уровня с временными периодами спада имело результатом массовую гибель икры щуки от обсыхания и промерзания[1]. Это снизило эффективность нереста,

[1] В Ханты-Мансийском округе в первой половине мая в период нереста щуки часты возвращения морозов. В многоводные годы в зоне нереста быстро нарастает глубина, что предохраняет выметанную икру от промерзания. В маловодные годы выметанная на незначительной глубине икра погибает в результате промерзания прибрежных участков.

что очень скоро сказалось на состоянии запасов этой рыбы, вступающей в промысел на 1—2-м году жизни. Падение уловов щуки, занимающей главное место в добыче по Ханты-Мансийскому округу, следует всецело отнести за счет резкого снижения урожайности в результате неблагоприятных условий нереста и развития икры. Среднегодовой улов щуки по Ханты-Мансийскому округу за многоводные годы — 1941—1949-й — составил 66,9 тыс. ц, а за маловодные — 1952—1954-й — 28,9 тыс. ц.

Из изложенного видно, что периодические многолетние колебания уровней сильно влияют на жизнь рыбного населения реки — на его питание, рост, размножение, численность и, как результат,— на промысловую продуктивность рыбных стад. От изменений уровней зависят те или иные сроки стояния воды в сорах и время нагула рыбы. При низких уровнях, определяющих позднее залитие соров и ранний спад воды, время летнего нагула рыбы сокращается. В результате уменьшается ее рост, она достигает половой зрелости при меньших размерах, сокращается плодовитость и воспроизводство.

Приведенные в статье данные позволяют уточнить методику оценки запасов и составления прогнозов добычи обских рыб. Эти же данные помогут при расчете количественных и качественных преобразований сырьевой базы Обского бассейна в условиях зарегулированного стока и изменения гидрологического режима придаточных водоемов поймы реки под влиянием гидротехнических сооружений.

Литература

Дементьева Т., 1941. Влияние условий паводка на величину приплода волжского леща, Рыбн. хоз-во, № 1.

Дрягин П. А., 1949. Половые циклы и нерест рыб, Изв. ВНИОРХ, XXVIII.

Иоганзен Б. Г., 1955. Плодовитость рыб и определяющие ее факторы. Вопросы ихтиол., вып. 3.

Иоганзен Б. Г. и Загороднева Д. С., 1950. Плодовитость сибирского ельца и факторы ее определяющие, Уч. зап. Томск. гос. ун-та, т. 15.

Лукин А. В., 1948. Зависимость плодовитости рыб и характера их икрометания от условий обитания, Изв. АН СССР, серия биол., № 5.

Монастырский Т. Н., 1953. О типах нерестовых популяций у рыб, Очерки по общим вопросам ихтиологии.

Никольский Г. В., 1953. О биологическом обосновании контингента вылова и путях управления численностью рыб, Очерки по общим вопросам ихтиологии.— 1953а. О некоторых закономерностях динамики плодовитости рыб, Очерки по общим вопросам ихтиологии.

Соколов Н. П., 1953. Плодовитость сазана Каспийско-Волжского района, Тр. Средне-Азиатск. гос. ун-та, 13.

Чугунов Н. Л., 1928. Биология молоди промысловых рыб Волго-Каспийского района, Тр. Астрах. рыбохоз. ст., VI, 4.

Чугунова Н. И., 1951. Рост и созревание воблы Северного Каспия в зависимости от условий откорма, Тр. ВНИРО, т. XVIII.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 5

О ЗНАЧЕНИИ СЕРОЙ ВОРОНЫ В ПОЙМЕННЫХ ОХОТНИЧЬИХ УГОДЬЯХ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ОКИ

В. П. ТЕПЛОВ и И. С. ТУРОВ

Окский государственный заповедник и кафедра зоологии позвоночных Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

В нашей зоологической литературе имеются весьма противоречивые мнения о пользе и вреде серой вороны. Зоологи, изучавшие питание ворон путем вскрытия желудков и разбора погадок (Асписов, 1932; Динесман и Кучерук, 1937) считают их преимущественно полезными птицами, уничтожающими большое количество мышевидных грызунов и вредных насекомых. Совершенно по-другому характеризуют деятельность вороны почти все исследователи, наблюдавшие ее в районах гнездования охотничьих птиц (Юргенсон, 1934; Воробьев, 1936; Аскаров, 1938; Дубинин, 1940, 1953; Спангенберг и Олигер, 1949). По их наблюдениям, серая ворона уничтожает огромное количество яиц, а иногда и птенцов самых разнообразных птиц, населяющих пойменные районы, и должна подлежать безусловному уничтожению в наших орнитологических заповедниках и охотничьих угодьях. Лишь в работе А. И. Пахульского (1951) деятельности ворон, населяющих районы массового гнездования пойменных птиц, дается положительная оценка, основанная на том, что ворона «питается яйцами и птенцами птиц, гнезда которых размещаются на верхних и средних ярусах деревьев, т. е. яйцами бакланов, серых цапель и кваков — наиболее вредных птиц-ихтиофагов». Однако, поскольку для района Астраханского заповедника, о котором пишет А. И. Пахульский, известны массовые случаи разорения вороной гнезд диких гусей, уток и лысух (Воробьев, 1936; Дубинин, 1953, и др.), сведения данного автора о разорении воронами лишь гнезд птиц-ихтиофагов, очевидно, не заслуживают доверия.

К сожалению, почти во всех работах, освещающих вредную деятельность серой вороны по отношению к птицам, не приводится каких-либо цифровых показателей этого вреда. Очень мало также сведений о численности серой вороны в охотничьих угодьях. Серая ворона — всеядная птица, имеющая весьма широкое распространение, и поэтому для суждения о ее хозяйственном значении мы должны располагать материалами из возможно большего количества географических пунктов и обрабатывать этот материал с учетом специфики экологической обстановки отдельных лет и сезонов, когда он был собран. Изучая питание ворон, мы не должны ограничиваться (по крайней мере, для весеннего периода) только исследованием содержимого желудков или погадок. Необходимо эту работу совмещать с наблюдениями за воронами в природе. В противном случае наиболее вредная сторона деятельности вороны — уничтожение яиц птиц будет освещена далеко не достаточно. Ворона, выпивая яйца, как правило, не заглатывает скорлупу.

В настоящей статье мы излагаем результаты обработки материала по хозяйственному значению серой вороны, собранного в пойменных стациях р. Оки, в Ерахтурском и Ижевском районах Рязанской области,

в угодьях, граничащих с территорией Окского государственного заповедника. Материал этот был собран в весенне-летний (с апреля по июль) сезон 1953 г. Таким образом, наши сборы характеризуют питание вороны в период весеннего разлива рек и в период размножения птиц, когда ее деятельность по уничтожению мышевидных грызунов и разорению птичьих гнезд должна быть выражена наиболее ярко.

Кроме авторов настоящей статьи, в сборе материалов по питанию и численности вороны принимали участие Н. Н. Карташев и студенты-практиканты А. И. Алексеев, К. Д. Зыков и Т. Ф. Моисеева.

Для характеристики питания серой вороны до начала гнездового периода мы разобрали 1000 шт. погадок, собранных на местах ее ночевок. По времени происхождения этот материал относился к первой половине апреля, т. е. к периоду интенсивного таяния снега и начала разлива рек. Результаты анализа погадок приведены в табл. 1.

Таблица 1

Группы пищи	В скольких погадках встречались	% от общего числа погадок
Позвоночные	1000	100,0
Млекопитающие	998	99,8
Мышевидные грызуны, ближе не определенные	211	21,1
Полевки	770	77,0
Насекомоядные млекопитающие	17	1,7
Птицы	2	0,2
Жуки	39	3,9
Семена (просо)	3	0,3

Приведенные в табл. 1 показатели, казалось бы, позволяют охарактеризовать ворону как исключительно полезную птицу, уничтожающую в наших условиях ранней весной значительное количество полевок.

Из обнаруженных в просмотренных нами погадках вороны 1030 экз. поддающихся дальнейшему определению млекопитающих, полевок было 985 экз.—96%. Видовое соотношение полевок в погадках вороны было следующим: полевка-экономка — 94,2%, водяная крыса — 4,8%, рыжая лесная полевка — 0,6%, обыкновенная серая полевка—0,4%. Вредная деятельность вороны в рассматриваемый сезон выражалась в поедании небольшого количества насекомоядных млекопитающих (кутор и землероек) и мелких воробьиных птиц. Первые были встречены в 1,7, а вторые — в 0,2% разобранных погадок. Что касается жуков, то они в нашем материале встречались редко (3,9%) и были представлены исключительно крупными формами — плавунцами и навозниками.

Проведенные нами наблюдения и обловы мышевидных ловушками в различных пойменных местообитаниях позволили установить массовую гибель их во время позднеосеннего паводка 1952 г., что обусловило резкое падение их численности в пойме Оки весной 1953 г. Нет сомнений, что огромное большинство полевок, съеденных воронами, составляли трупы этих зверьков, появившиеся на поверхности земли после таяния снега и льда. Таким образом, вороны в рассматриваемый период по характеру своего питания являлись преимущественно потребителями падали.

Случаи питания вороны яйцами птиц регистрировались в период с 21 апреля по 15 июня, т. е. в течение 55 дней. Как показали непосредственные наблюдения, ворона, как правило, не выпивает яйца в гнездах, а уносит их в клюве и поедает, сидя чаще всего на земле. В качестве кормового столика она выбирает чистое место — старое остожье, участок дороги или берег водоема, лишенный травы. Такими кормовыми столиками ворона пользуется неоднократно. Нам приходилось находить на одном месте скорлупу 10—20 яиц. Всего за указанный период в районе наших наблюдений было установлено 185 случаев поедания вороной яиц птиц. Видовой состав и количественное соотношение последних приведены в табл. 2.

Ворона разоряет в наших условиях преимущественно гнезда птиц, гнездящихся на земле. Исключением из этого правила в нашем материале

является случай разорения гнезда дрозда-белобровика и, может быть, некоторая часть случаев, относящихся к крякве, которая на Оке довольно часто гнездится в дуплах. Нужно отметить, что более 20% яиц, выпитых вороной, принадлежало большому веретеннику, озерной чайке и чибису, т. е. птицам, весьма активно отгоняющим различных хищников от своих гнезд. Большинство (88%) видов птиц, у которых ворона разоряла гнезда, относилось к числу объектов охоты (утки, тетерева, крупные кулики).

Очевидно, ворона в наших условиях, как и в ряде других районов, должна считаться вредной для охотничьего хозяйства птицей.

Таблица 2

№ п/п	Название вида	Общее колич. яиц	% от общего колич. яиц всех видов
1	Тетерев-косач	4	2,1
2	Погоныш	1	0,5
3	Малый зуек	4	2,1
4	Чибис	3	1,7
5	Травник	3	1,7
6	Перевозчик	3	1,7
7	Большой веретенник	29	15,7
8	Кулик-сорока	1	0,5
9	Озерная чайка	6	3,2
10	Кряква	47	25,4
11	Чирок (преимущественно трескунок)	80	43,2
12	Широконоска	3	1,7
13	Дрозд-белобровик	1	0,5
	Всего . . .	185	100,0

Сколько же гнезд разоряет ворона в течение одного гнездового периода? Частичный ответ на этот вопрос дают наблюдения, проведенные нами в дубовой роще, расположенной на берегу большой старицы Оки, которая известна под названием «Лопата». В этой роще гнездилась одна пара ворон, которые систематически таскали яйца птиц, гнездившихся на луговом острове, образованном вышеуказанной старицей и р. Прой. Этот остров занимает площадь около 1 км^2 и весной почти совершенно не посещается людьми. На берегу старицы на участке площадью около 0,5 га в течение 15 дней — с 3 по 17 мая — была собрана скорлупа 79 яиц, выпитых воронами (табл. 3).

Таблица 3

Виды птиц	Число найденных яиц	Число разоренных воронами гнезд *
Чибис	1	1
Травник	2	1
Перевозчик	2	1
Большой веретенник	20	Не менее 5
Кулик-сорока	1	1
Озерная чайка	5	2
Кряква	20	Не менее 2
Чирок (преимущественно трескунок)	25	Не менее 3
Широконоска	3	1
Всего . . .	79	17

*Установлено по среднему числу яиц в кладке.

Мы видим, что эта пара ворон разорила не менее 17 гнезд охотничьих птиц, в том числе не менее шести гнезд уток. Эту цифру следует считать явно преуменьшенной, так как наблюдения за этим гнездом ворон велись только в течение 15 дней, тогда как вороны разоряют гнезда птиц в течение 55 дней, что уже указывалось выше. Кроме того, часть яиц могла быть взята воронами из неполных кладок или съедена ими в другом месте.

По данным Х. С. Салихбаева (1950), среди яиц, уничтоженных чер-

ной вороной в дельте Аму-Дарьи, яйца уток и лысух составляют 50%. В работе В. М. Гусева и Г. И. Чуевой (1951) приведен случай, когда парой черных ворон на одном из озер в дельте р. Или было в 1 год уничтожено 186, а в другой — 237 яиц уток, гусей и лысух.

Среди яиц, уничтоженных серой вороной, яйца уток составляли 70%, а если принять во внимание, что в нашем материале пара ворон выпивала в день не менее четырех яиц, причем период питания яйцами продолжался 55 дней, можно с уверенностью сказать, что серая ворона наносит водоплавающей птице не меньший вред, чем черная.

Степень вреда, наносимого воронами нашему дичному хозяйству, конечно, не одинакова в отдельные годы. Так, например, весной 1953 г., когда проводились наши наблюдения, почти не было мышевидных и травянистый покров в пойме р. Оки развивался медленно. В этом году вредная деятельность вороны по отношению к гнездам птиц была выражена весьма сильно. В годы, когда на лугах много мышевидных, а раннее развитие травянистого покрова обеспечивает гнездам птиц более надежную маскировку, вороны должны наносить охотничьим птицам меньший вред.

Для определения плотности населения серой вороны в Окской пойме мы вели систематическую регистрацию ее встреч на учетных маршрутах. Во время прохождения этих маршрутов мы учитывали все встречи вороны на расстоянии 200 м в обе стороны. Результаты учетов приведены в табл. 4.

Таблица 4

Месяц	Число экскурсий	Протяженность учетных маршрутов в км	Число учтенных ворон	Число ворон на 100 км маршрута
Апрель	11	67	25	37
Май	10	69	25	36
Июнь	16	88	46	52
Июль	21	113	131	116

Переводя линейные показатели маршрутных учетов на площадь (с учетом ширины учетной ленты в 400 м), мы можем считать, что на одну ворону в гнездовой период (апрель-май) приходится 1,1 км². В июне и июле число ворон в пойме Оки постепенно увеличивается за счет вылета из гнезд молодых. Судя по показателям учета ворон, в июле на одну пару взрослых птиц в среднем приходилось 4,4 молодых.

По данным В. А. Попова (1953), в пойме Волги и Камы в Татарской АССР на 1 км² приходится два вороньих гнезда, т. е. на одну ворону в гнездовой период — 0,25 км². В Дарвинском заповеднике (Спангенберг и Олигер, 1949) в июне одна пара серых ворон встречалась в среднем на каждые 2 км маршрута (100 шт. на 100 км). Очевидно, установленная нами плотность населения вороны в Окской пойме не является слишком высокой. Но даже и при сравнительно небольшой плотности населения серая ворона в наших условиях наносит поголовью охотничьих птиц весьма заметный урон.

Учитывая существующую плотность населения различных охотничьих птиц в Окской пойме и указанное выше число гнезд, разоряемых вороной, можно без всякого преувеличения утверждать, что эта птица ежегодно уничтожает не менее 20% возможного приплода водоплавающей и болотной дичи.

На территории Рязанской области, точно так же, как и в ряде других областей СССР, серая ворона объявлена безусловно вредной птицей, добывание которой разрешается всеми законными способами в течение круглого года. Однако этого совершенно недостаточно. Если не считать

разорения вороньих гнезд, которое у нас иногда местами практикуется, никаких мер для уменьшения численности ворон не применяется, а между тем проведение их необходимо для увеличения численности пернатой дичи.

Работы по уничтожению серой вороны в охотничьих угодьях должны проводиться систематически и планово и сводиться к следующему.

1. Производить систематический отстрел и разорение гнезд серой вороны на территории приписных охотничьих хозяйств и заповедников, расположенных в районах массового гнездования водоплавающей дичи. Отстрел должен вестись преимущественно в гнездовой период. Для повышения эффективности отстрела необходимо практиковать охоту с манным филином. Хорошие результаты может дать также привлечение к этой работе снайперов, вооруженных малокалиберными винтовками.

2. Весеннюю охоту в центральных и южных областях Европейской части СССР нужно разрешать только при условии одновременного проведения кампании по уничтожению вороны в охотничьих угодьях. Необходимо привлечь к этому широкие массы охотников любителей, проводить конкурсы по уничтожению ворон, возмещая охотникам израсходованные боеприпасы и премируя охотников, выполнивших условия конкурса. В качестве документального подтверждения уничтожения ворон необходимо обязать охотников представлять лапы убитых птиц, причем должна быть сохранена и часть кожи с перьями. Последнее предотвратит возможность представления вместо лап ворон лап грачей и других птиц из семейства вороновых.

3. Необходимо выпустить плакаты, характеризующие вред вороны для охотничьего хозяйства и пропагандирующие наиболее эффективные способы ее истребления.

Проведение всех перечисленных мероприятий, конечно, потребует известных затрат сил и средств, но они, вне всякого сомнения, с избытком окупятся за счет сохранения значительного количества охотничьих птиц.

Что же касается полезной деятельности ворон, выражающейся в уничтожении некоторого, пусть даже значительного, числа мышевидных грызунов и вредных насекомых, то эту сторону их деятельности выполнят другие виды зверей и птиц, не наносящие, подобно вороне, большого ущерба нашему охотничьему хозяйству.

Литература

Аскаров Г., 1938. Материалы по биологии каравайки, Тр. Астраханск. гос. заповедника, вып. II, М.

Асписов Д. И., 1932. Некоторые данные о хозяйственном значении серой вороны в условиях поймы низовий р. Камы, Работы Волжско-Камск. зон. охот.-пром. биостанции, Казань.

Воробьев К. А., 1936. Материалы по орнитологической фауне дельты Волги и прилежащих степей, Тр. Астраханск. гос. заповедника, вып. 1, М.

Гусев В. М. и Чуева Г. И., 1951. Материалы по питанию некоторых птиц дельты реки Или, Зоол. журн., т. XXX, вып. 6.

Динесман Л. Г. и Кучерук В. В., 1937. Питание серой вороны, Зоол. журн., т. XVI, вып. 4.

Дубинин В. Б., 1940. Некоторые наблюдения над биологией серой вороны в дельте Волги, Природа, № 6.—1953. Биотехнические мероприятия по охране ценных видов зверей и птиц в Астраханском заповеднике, Сб. «Преобразование фауны наземных позвоночных нашей страны», М.

Пахульский А. И., 1951. Рыбоядные птицы южных морей СССР и их вред, М.

Попов В. А., 1953. Основные задачи по освоению и реконструкции фауны наземных позвоночных животных ложа будущего Куйбышевского водохранилища, Сб. «К изучению животного мира Куйбышевского водохранилища», Казань.

Салихбаев Х. С., 1950. Охотничье-промысловые животные дельты Аму-Дарьи (Кара-Калпакия) и меры их рационального использования, Сб. «Материалы по производительным силам Узбекистана», вып. 1, Ташкент.

Спангенберг Е. П. и Олигер И. М., 1949. Орнитологические исследования в Дарвинском заповеднике в 1946 и 1947 годах, Тр. Дарвинск. гос. заповедника, вып. 1, М.

Юргенсон П. Б., 1934. Биологические основы дичеразведения, М.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 5

ЗИМНИЕ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ МЕЛКИХ ЛЕСНЫХ ЗВЕРЬКОВ

Е. В. РОТШИЛЬД

Араломорская станция Министерства здравоохранения СССР

Введение

Зимняя жизнь — еще очень слабо изученный раздел экологии грызунов. Работы А. Н. Формозова (1946, 1948), С. Н. Варшавского (1937), Ю. М. Ралля (1931), А. А. Насимовича, Г. А. Новикова и О. И. Семенова-Тян-Шанского (1948) и Б. Ю. Фалькенштейна (1941), наряду с немногочисленными данными других авторов,— таков перечень источников сведений о зимней жизни этой обширной группы млекопитающих. Статья С. Н. Варшавского (1937) — это, по существу, единственная работа, где был широко применен метод троплений для изучения зимних передвижений мышевидных грызунов. Выполнена была работа в степном Предкавказье. Еще более сказанное относится к землеройкам, о зимней жизни и передвижениях которых очень мало известно.

Указанное обстоятельство и побудило меня опубликовать изложенные ниже материалы, несмотря на их неполноту.

Свои экскурсии я проводил во время четырех зимних сезонов — с 1952 по 1955 гг.— главным образом под Москвой в ельниках и реже — в липовом лесу (на территории Мытищинского лесного хозяйства, в Лосином Острове и в других местах), а также в январе 1952 г. под Арзамасом и в зиму 1953/54 г. (в декабре-январе) в дубовом лесу около Саратова. Бо́льшая часть наблюдений проведена зимой 1952/53 г., когда экскурсии совершались регулярно в течение всего снежного периода.

Основной материал относится к двум видам лесных грызунов — рыжей полевке (Clethrionomys glareolus Schreb.) и лесной мыши (Apodemus silvaticus L.). Небольшие наблюдения над передвижениями землероек — малой и обыкновенной бурозубок (Sorex minutus L. и S. araneus L.) — изложены в отдельном разделе.

Передвижения зверьков в разных местах в общем были довольно сходны, что и позволило суммировать данные. Под Саратовом, правда, несколько чаще встречались короткие пробежки лесных мышей, над передвижениями которых здесь главным образом и велись наблюдения.

Во время некоторых экскурсий в сборе материала принимал участие В. Г. Кривошеев.

Методика

Метод зимних троплений, который я использовал при своих наблюдениях, уже не раз был описан в литературе (Формозов, 1950, 1952; Насимович, 1948). При помощи троплений по снегу можно наблюдать многие стороны интимной биологии зверьков. Например, используя разницу в размерах, направлении и свежести следа, можно различать тропы разных зверьков и наблюдать их взаимоотношения. Недостаток метода — большая зависимость от погоды и состояния снежного покрова. Иногда часть тропки следов бывает засыпана выпавшим снегом, и наблюдать приходится не весь путь зверька, а лишь какой-то его отрезок.

Типы пробежек

По форме и длине пробежки рыжих полевок и лесных мышей можно разделить на четыре типа, хотя, конечно, между ними имеются переходы.

1. Короткие перебежки имеют разную форму, но, благодаря своей малой протяженности, все принадлежат зверькам, которые бегают по снегу лишь в непосредственной близости от своих жилищ (рис. 1). Этот тип характерен для полевок и довольно редко встречается у мышей. Критерием для выделения коротких перебежек служит относительно условный показатель — длина пути зверька: для полевок до 20 м и для мышей — до 25 м.

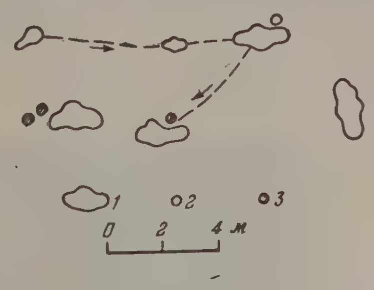


Рис. 1. Короткая перебежка (10 м) рыжей полевки. 31 декабря 1952 г., Лосиный Остров

1 — кусты молодой липы, *2* — деревья липы, *3* — ели

2. Пробежки с возвратом по следу — это далекие пробежки, при которых зверек возвращается обратно по своим же следам, так что цепочки следов туда и обратно совмещаются или располагаются очень близко (рис. 2 и 7).

3. Пробежки петлей — также далекие пробежки и также с возвратом в свое жилище, но здесь цепочки следов образуют петлю (рис. 3, 8 и 10). Пробежки с возвратом по следу и петлей характерны для обоих видов грызунов.

4. Пробежки без возврата (рис. 4 и 5), отмеченные главным образом у полевок, представляют собой пути выселяющихся зверьков, в то время как первые три типа принадлежат оседлым.



Рис. 2. Начало и конец пробежки с возвратом по следу лесной мыши. 10 февраля 1952 г., станция Фирсановка

Дальние пробежки, несомненно, в большинстве случаев служат для кормежки, и именно — для сбора относительно легко доступной пищи в широко разбросанных местах, в то время как короткие перебежки совершают зверьки, кормящиеся в непосредственной близости от своих жилищ, в случае с полевками — путем подснежной деятельности. В ельнике обычно можно видеть, что стежка следов ведет от одной засыпанной сне-

гом молодой елки к другой (рис. 3). Здесь зверьки находят небольшие участки не покрытой снегом поверхности почвы, защищенные ветками и кухтой. Часто зверьки заходят под кусты лиственных пород, к основанию деревьев, к пням, под коряги, а рыжие полевки забираются и на стволы деревьев, где собирают лишайники. Следы кормежки можно бывает наблюдать также на тропках выселяющихся зверьков.

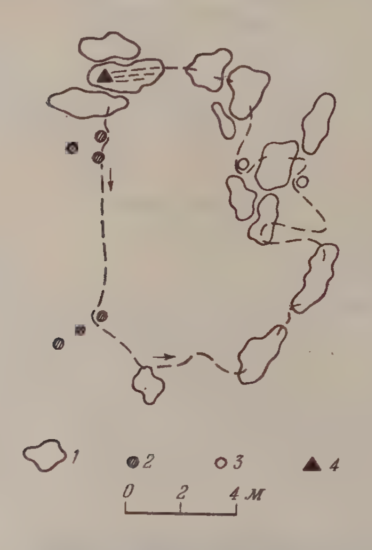


Рис. 3. Пробежка петлей (45 м) рыжей полевки. 6 ноября 1952 г., станция Челюскинская

1 — кусты молодых елок, 2 — деревья ели, 3 — сосны, 4 — место норы

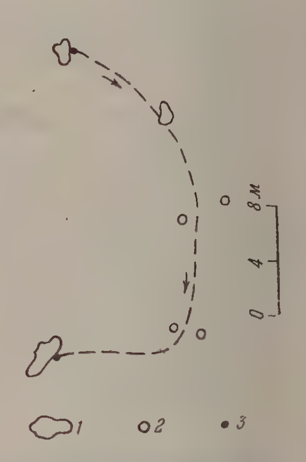


Рис. 4. Небольшая пробежка (30 м) выселяющейся рыжей полевки. 31 декабря 1952 г., Лосиный Остров

1 — кусты, 2 — деревья, 3 — норы в снегу

Привожу некоторые данные для характеристики кормовых передвижений мышей и полевок. 31 декабря 1952 г. в Лосином Острове на опушке липового леса я осмотрел ночную пробежку лесной мыши — петлю длиной 425 м. Зверек заходил в снежные норы под 36 кустов молодой липы, березы и жимолости, под 28 деревьев липы, березы и ели и под пять пней. При одной из последующих экскурсий в тот же лес — 19 января я наблюдал пробежку с возвратом по следу (длиной 150 м) мыши, которая заходила под 43 куста молодой поросли березы и под один пень.

Результаты аналогичных наблюдений проведенных в январе и феврале 1953 г. в еловом лесу под Москвой, показаны в табл. 1.

Тропки далеких кормовых пробежек оседлых зверьков обычно мало извиваются и почти не петляют, что иногда можно видеть у выселяю-

Таблица 1

Число заходов под снег при кормовых пробежках рыжих полевок и лесных мышей

Вид	Число осмотренных троп	Среднее число заходов: под молодые елки	под деревья	под пни и коряги	Средн. длина пробежек в м	Примечание
Лесная мышь	9	12	1,7	0,7	249	Пробежки с возвратом
Рыжая полевка	6	13	6,3	0,6	105	Преимущественно без возврата

щихся полевок, но и здесь не встречалось таких извилистых и запутанных троп, какие зарисовывал у степных грызунов С. Н. Варшавский (1937) (см. также Кузнецов, 1935).

Материалы о размерах пробежек разных типов (табл. 2) показывают, что у полевок пробежки с возвратом по следу и петлей, в среднем почти равные между собой, заметно уступают в длине пути выселяющихся зверьков. У мышей далекие пробежки оседлых зверьков длиннее, чем у полевок, в среднем в три-четыре раза, из них у пробежек петлей протяженность значительно больше.

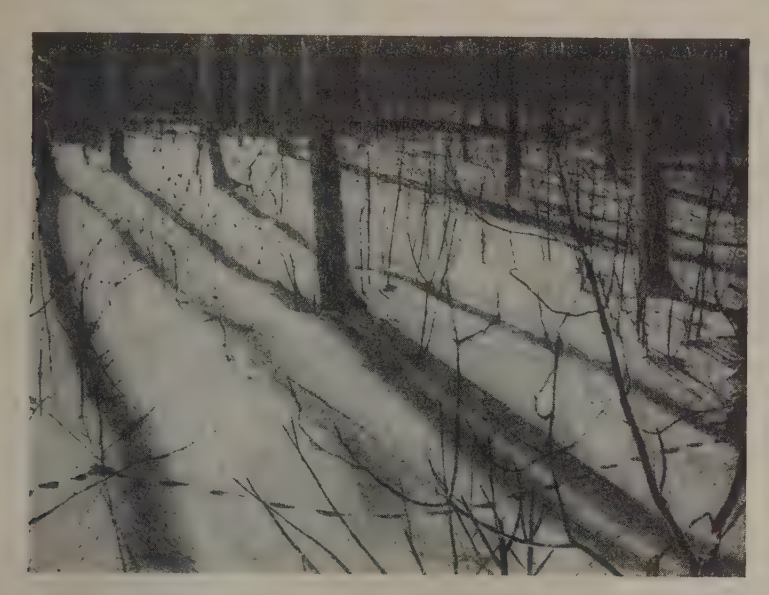


Рис. 5. Следы выселяющейся полевки. Виден нырок в снег у стволика молодой березы. 10 февраля 1952 г., станция Фирсановка

Сходную длину пробежек лесных мышей приводит С. Н. Варшавский (1937) по наблюдениям с конца декабря по начало февраля в Предкавказье. Для рыжих полевок в Лапландском заповеднике А. Насимович, Г. Новиков и О. Семенов-Тян-Шанский (1948) отмечают пробежки длиной до 200 и даже 400 м (10 января 1940 г.).

Изменение передвижений в течение зимы

Первая особенность передвижений рыжих полевок — это закономерное увеличение длины пробежек от осени к весне. Средняя длина пробежек в марте увеличивается по сравнению с ноябрем более чем в пять раз. С каждым месяцем все чаще встречаются все более далекие передвижения. У лесных мышей эта закономерность выражена в меньшей степени — они совершают далекие передвижения в течение всей зимы, причем длина пробежек мышей в середине и в конце зимы оказывается больше, чем у полевок, в среднем в три-четыре раза (табл. 3).

Анализ изменения соотношения типов пробежек в течение зимы (табл. 4) позволяет выяснить сущность динамики передвижений полевок и мышей. Оказывается, что у полевок к зиме возрастает число далеких кормовых пробежек обоих типов, а ближе к весне — пробежек выселяющихся зверьков. У лесных мышей передвижения последнего типа встречаются вообще редко, а относительное число дальних кормовых пробежек более постоянно.

Таблица 2

Длина разных типов пробежек рыжих полевок и лесных мышей и ее изменение по месяцам

Месяцы	Перебежки		Возврат по следу			Петля			Без возврата		
	Число	Средн. длина в м	Число	Длина в м		Число	Длина в м		Число	Длина в м	
				средн.	макс.		средн.	макс.		средн.	макс.
Рыжие полевки											
Ноябрь	23	4	—	—	—	1		45	6	31	50
Декабрь	17	9	6	41	60	3	26	27	5	72	200
Январь	37	7	9	77	165	11	54	75	16	73	234
Февраль	18	10	6	34	56	9	77	130	12	109	300
Март	3	4	1		70	1		30	9	78	175
Итого	98	7	22	55		25	56		48	77	
Лесные мыши											
Ноябрь-декабрь	3	13	5	73	108	5	246	425	3	77	100
Январь	7	11	12	125	300	2	131	175	2	330	500
Февраль-март	1	14	22	180	400	8	263	600	—	—	—
Итого	11	12	39	146		15	240		5	176	

Таблица 3

Изменение длины пробежек рыжих полевок и лесных мышей в течение зимы

Месяцы	Общее число измеренных пробежек	Из них длиной в м							Средн. длина в м
		до 5	6—10	11—20	21—50	51—100	101—200	свыше 200	
		Число пробежек в %							
Рыжие полевки									
Ноябрь	30	47	30	—	23	—	—	—	11
Декабрь	31	13	23	19	36	6	3	—	27
Январь	73	22	17	15	19	18	8	1	37
Февраль	45	11	9	22	27	11	18	2	53
Март	14	21	—	—	29	36	14	—	58
Лесные мыши									
		до 20	21—50	51—100	101—150	151—250	251—400	свыше 400	
Ноябрь-декабрь	16	19	13	31	19	6	6	6	116
Январь	23	26	17	17	13	13	9	5	109
Февраль-март	31	3	16	16	10	23	29	3	196

Надо думать, что увеличение подвижности лесных грызунов, и особенно полевок, вызвано ухудшением условий подснежной жизни и увеличением трудности добычи корма. Как известно, снежный покров в течение зимы все более уплотняется и тем скорее, чем выше температура,

причем плотность снега растет с глубиной (Рихтер, 1945). Изменяется и структура снежного покрова, который становится рассыпчатым, состоящим из крупинок льда. Все эти изменения сильно затрудняют прокладывание подснежных ходов и вызывают усиленные передвижения полевок, но, очевидно, мало сказываются на подвижности мышей, ведущих надснежный образ жизни. Некоторое увеличение длины пробежек мышей к концу зимы может быть связано с уменьшением запасов корма.

Таблица 4

Изменение соотношения типов пробежек рыжих полевок и лесных мышей в течение зимы

Месяц	Число учтенных пробежек	Из них в %			
		перебежки	возврат по следу	петля	без возврата
		Рыжие полевки			
Ноябрь	32	78	—	3	19
Декабрь	38	56	18	8	18
Январь	78	50	13	17	20
Февраль	47	38	13	19	30
Март	17	35	6	6	53
		Лесные мыши			
Ноябрь-декабрь	16	19	31	31	19
Январь	28	21	54	18	7
Февраль-март	32	3	72	25	—

Увеличение надснежной подвижности некоторых мышевидных грызунов при уплотнении снега и изменении его структуры уже описывали некоторые авторы (Фалькенштейн, 1941; Насимович, Новиков и Семенов-Тян-Шанский, 1948; Гусев, 1952). Интенсивное вселение в скирды в начале весны в результате снеготаяния наблюдалось у полевых грызунов (Наумов, 1948; Кулик, 1951).

Гибель зверьков при далеких передвижениях отмечалась очень редко: только в двух случаях по следам можно было видеть, что полевки съедены лисой.

Влияние погоды и времени суток на подвижность зверьков

Отмечая хорошо выраженное увеличение надснежной подвижности зверьков от осени к весне, я в то же время не наблюдал сколько-нибудь сильного непосредственного влияния на подвижность полевок или мышей условий погоды.

Для примера остановлюсь на наблюдениях, проведенных во время довольно сильных морозов в феврале 1953 г. под Москвой.

3 февраля температура упала ниже —20°. Погода стояла тихая, снег не выпадал. В ночь на 6 февраля температура воздуха спустилась ниже —30°, а утром 6 февраля в 10 ч. 20 м. была —21°. В этот день были осмотрены шесть тропок рыжих полевок и семь свежих троп лесных мышей. Половина пробежек полевок была с возвратом, из них одна достигла 108 м, остальные — от 18 до 30 м. Пробежки мышей оказались все с возвратом. Длина двух из них была 45 и 72 м, остальные — от 140 до 360 м. Старые следы показывали, что многие из зверьков выходили регулярно и в предыдущие ночи, в частности пробежка длиной 360 м была повторена три раза.

Морозы от —15° до —20° держались до следующей экскурсии — 14 февраля, когда я опять наблюдал несколько мышиных пробежек и много тропок полевок. В то же время две находившиеся под наблюдением мыши три-четыре ночи не выходили из нор (во время следующей экскурсии можно было убедиться, что зверьки продолжают обитать в тех же местах).

В качестве предварительного заключения можно сказать, что в морозные дни следы рыжих полевок встречаются несколько чаще, но обычно бывают редкими далекие пробежки выселяющихся зверьков; лесные же мыши реагируют на морозы меньше, чем полевки.

К сходным выводам приходят А. Насимович, Г. Новиков и О. Семенов-Тян-Шанский (1948). Сообщение этих авторов о том, что «рыжие полевки могут перебегать по нескольку сотен метров, когда мороз достигает 8—10° и есть ветер», полностью подтверждается моими наблюдениями. Переносить морозы зверькам помогает не только устойчивость к холоду, но и частые заходы под кусты или в снежные ниши, где они отдыхают и греются. Так, 27 января под Арзамасом, при морозе около —20°, я наблюдал следы рыжей полевки, которая, перебегая большую поляну, через каждые 15—20 м делала нырок в снег.

В противоположность лесным мышам и рыжим полевкам, серые полевки и домовые мыши оказываются очень чувствительными к холоду (Ралль, 1931; Варшавский, 1937; Формозов, 1946).

Время появления следов зверьков чаще всего не удавалось установить достаточно точно, и только после утреннего снегопада, когда засыпало ночные следы, или при повторных осмотрах участков леса в тот же день можно было регистрировать дневные передвижения рыжих полевок. Такие наблюдения проводились трижды в январе 1953 г. и по одному разу в марте 1952 г. и декабре 1953 г. Из учтенных 22 дневных пробежек десять были короткими, девять — длиной от 25 до 50 м и три самые длинные — 60, 80 и 136 м. Некоторые из дальних пробежек, очевидно, принадлежали выселяющимся зверькам, в ряде же случаев можно было точно установить, что дневной путь полевки представляет собой возврат к норе после более ранней, возможно ночной, пробежки. В январе передвижения продолжались по крайней мере до 12 час., а в марте — и до 13 час. или даже до более позднего времени.

Дневные пробежки лесной мыши были отмечены только два раза. Редкие дневные выходы лесных мышей на поверхность снега, по наблюдениям под Москвой, отмечает и А. Ф. Чиркова (1928).

Частота выходов на поверхность

Пока еще трудно определенно сказать, какая часть популяции участвует в постоянно наблюдаемых надснежных передвижениях мышей и полевок. Некоторые сведения на этот счет могут дать наблюдения над частотой выходов на поверхность предположительно одних и тех же зверьков, которые проводились с января по март 1953 г. путем периодических осмотров поселений зверьков в еловом лесу под Москвой (табл. 5).

Таблица 5

Частота выходов зверьков на поверхность снега

Вид зверька	Учтено ночей для зверьков	Число зверьков	Число ночей		Сроки наблюдения
			всего	с выходом зверьков (в %)	
Рыжая полевка	3—4	6	19	79	21.I— 1.II
» »	7—12	4	41	27	25.I—14.II
Лесная мышь	3—11	5	38	55	25.I— 1.III

Довольно регулярно выходят на поверхность лесные мыши — в среднем раз в 2 суток, хотя некоторые зверьки за одну ночь совершают и по две далекие пробежки.

Рыжие полевки выходят на снег гораздо реже, повидимому, особенно редко — в начале зимы, когда подвижность этих зверьков вообще мала. Так, 28 ноября 1952 г. около станции Алабушево я наблюдал следы пробежек длиной от 5 до 40 м восьми рыжих полевок. На следующий день ни один из этих зверьков не вышел из подснежных нор. Четыре полевки, у которых удалось зарегистрировать наличие пробежек в течение 7—12 ночей, появлялись на поверхности лишь в 27% случаев. Следы одной из полевок наблюдались 25 января. В дальнейшем они повторились при пятом посещении этого места 14 февраля. Всего за 12 ночей зверек вышел два раза.

В конце января приходилось наблюдать и очень подвижных полевок, у трех из них при трехкратных посещениях отмечались регулярные выходы (см. табл. 5).

Индивидуальные участки и внутривидовые отношения

Вопрос об индивидуальных участках, или, точнее, о характере использования территории отдельными зверьками, тесно связан с вопросом о типах пробежек. Периодические наблюдения над передвижением зверьков обоих видов, совершающих пробежки с возвратом по следу, показали большое их постоянство в выборе направления. Зверьки часто бегают точно по тому же месту на протяжении длительного времени, хотя их следы неоднократно засыпаются снегом. Бывали случаи, когда лесные мыши меняли место своей норы, откуда начиналась и где кончалась пробежка, но это новое место располагалось на пути обычных передвижений зверька. Таким образом, индивидуальные участки этой группы зверьков представляли собой узкие, длинные ленты.

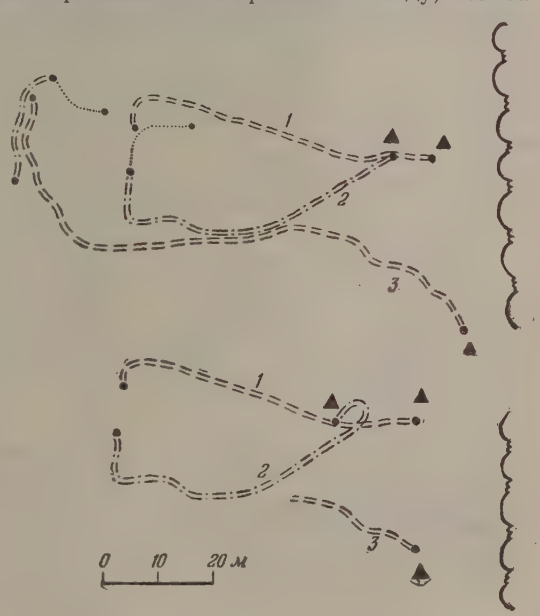


Рис. 6. Схематический план пробежек лесных мышей в густом подросте на вырубке (справа — граница леса)

Верхний рисунок — 2 января, нижний — 10 января 1954 г., Саратов. Треугольниками обозначены места нор; *1*, *2*, *3* — номера зверьков

Перейдем к описанию этих наблюдений. Около Саратова 2 января я зарисовал несколько расположенных рядом троп лесных мышей (рис. 6). При следующей экскурсии — 10 января — три пробежки с возвратом повторились, причем две из них (№ 1 и 2) почти полностью совпадали, а третий зверек (№ 3) совершил лишь небольшую пробежку, но по тому же пути, отклоняясь от него не более чем на 2—3 м. Норы у двух зверьков (№ 2 и 3) переместились приблизительно на 10 м — у одного (№ 3) по ходу его тропы, у другого (№ 2) — по ходу тропы соседней мыши. Повторение двух пробежек (№ 1 и 3) на значительной части их

протяжения на том же месте отмечено и в третий раз — 17 января. 31 января была обнаружена небольшая пробежка лишь одного зверька (№ 3), шедшая по новому направлению, причем нора переместилась еще приблизительно на 10 м по пути старой пробежки мыши.

Аналогичные наблюдения проводились под Москвой в еловом лесу в зимы 1952/53 и 1954/55 гг. У одной лесной мыши с 6 февраля по 1 мар-



Рис. 7. Тропки, протоптанные лесной мышью во время трех пробежек с возвратом по следу в ельнике (показана часть пути). 6 февраля 1953 г., станция Челюскинская

Обозначения те же, что на рис. 4

та 1953 г. во время четырех экскурсий было отмечено семь пробежек с возвратом, длиной до 400 м, и все время по одному и тому же месту, лишь с небольшими отклонениями (рис. 7). Из норы у насыпи железной



Рис. 8. Две пробежки одной и той же рыжей полевки (взрослой самки) 30 января (*1*) и 1 февраля 1953 г. (*2*), станция Челюскинская: *3* — кусты молодых елок, *4* — деревья (ель, осина, сосна)

Рис. 9. Пробежки рыжих полевок 6 февраля (*1*) и 14 февраля (*2* и *3*) 1953 г.

Сплошная линия — граница зарослей молодых елок

дороги зверек бегал через лес до другой норы, где, видимо, также обитала лесная мышь. В одну из ночей эта мышка сбегала дважды, пройдя, таким образом, около 800 м. Полное или частичное повторение пробежек с возвратом по следу по два-три раза наблюдалось еще у трех лесных мышей и пяти рыжих полевок.

Наряду с этими консервативными в своих пробежках зверьками, встречаются и такие, у которых путь непостоянен. Это выявилось, в частности, при наблюдениях над тремя полевками, совершавшими пробежки в форме петли. Здесь сохранялось основное направление передвижений, но место тропок менялось (рис. 8). Аналогичную картину в трех случаях пришлось наблюдать и у мышей, где пробежки петлей сочетались с пробежками по следу в разных направлениях от норы, подобно тому, как это изображено на рис. 11. Здесь интересны консерватизм именно пробежек с возвратом по следу и, видимо, несколько иной характер передвижений у зверьков, которые могут совершать путь в виде петли.

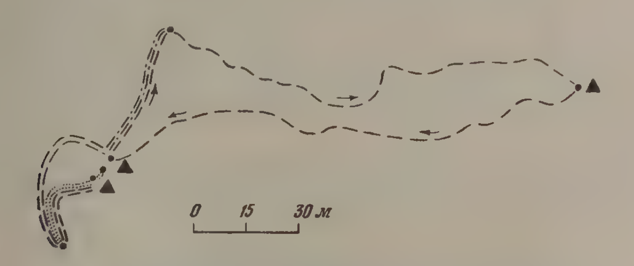


Рис. 10. Пробежки лесных мышей (трех-пяти зверьков) в липняке. 26 декабря 1954 г., Лосиный Остров

С чем именно связаны как самый факт наличия двух типов дальних пробежек у оседлых зверьков, так и различия в постоянстве выбора пути передвижений, сказать трудно. Все это может быть обусловлено индивидуальными особенностями и различным состоянием зверьков.

Распределение зверьков по лесу при низкой численности их, которая наблюдалась в большинстве мест моих экскурсий, не бывает диффузным. Так, часто приходилось замечать небольшие поселения полевок, живущих недалеко друг от друга, в то время как кругом на большой площади следы зверьков совсем не встречались. У лесных мышей это было правилом.

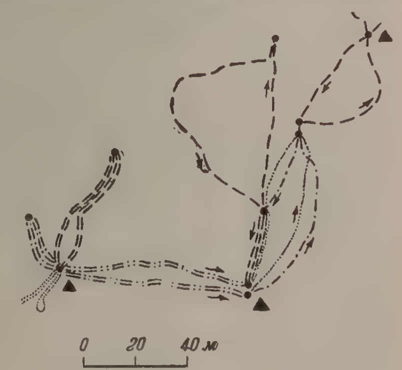


Рис. 11. Пробежки лесных мышей (не менее трех) в липово-осиновом лесу. 14 февраля 1955 г., Мытищинское лесное хозяйство

В одном из поселений полевок зверьки (их было три-пять) жили в отдельных норах, имели свои направления передвижений и места кормежки, но все же были между собой связаны. Накладывание индивидуальных участков, пересечение троп соседних зверьков, пробежки по чужим следам, заход в одни и те же кусты разных полевок (рис. 9), близость мест кормежки и передвижений — все это было признаком непосредственной связи между членами поселения, при которой зверьки постоянно получали сигналы о присутствии соседей. Это поселение полевок на том же месте я наблюдал сначала зимой 1952/53 г., а затем зимой 1954/55 г., причем характер взаимоотношений зверьков был в обоих случаях одинаковым.

Наблюдая за передвижениями трех полевок, живших вместе, возможно в одной норе, можно было убедиться, что у каждого зверька было свое направление кормовых пробежек, т. е. свой индивидуальный участок.

В поселениях лесных мышей, которые подчас включают лишь двух-

трех обитателей, связи еще более тесны. Мыши не только бегают по чужим следам и часто совместно посещают одни и те же норки, но и забегают в жилые норы соседних зверьков (рис. 10 и 11), хотя в большинстве случаев обитают поодиночке и довольно далеко одна от другой. Очевидно, так же обстоит дело и в летнее время, когда у лесных мышей наблюдается широкое совмещение и перекрывание индивидуальных участков всех половых и возрастных групп (Наумов, 1951).

Некоторые факты для характеристики внутривидовых отношений дает и наблюдение за передвижением выселяющихся зверьков, далекие пробежки которых часто заканчиваются в поселении своего вида, где видны следы, норки и т. д. 16 марта 1952 г. я встретил следы рыжей полевки, покинувшей свою нору и пробежавшей по лесу более 40 м до встречи с короткой тропкой следов другой полевки. Зверек побежал по следам «в пяту» и остался в норке, из которой только что вышла другая полевка. Аналогичные случаи неоднократно отмечались как для полевок, так и для мышей.

Из всех приведенных примеров видно, что и при индивидуальном образе жизни зверьки оказываются тесно связанными с другими особями своего вида даже в зимних условиях.

Передвижения землероек

Следы передвижений землероек зимой приходилось наблюдать очень редко.

Трижды под Москвой встречались следы малой бурозубки: 3 февраля и 8 ноября 1952 г. и 15 марта 1953 г. Последняя тропка была самой длинной — она достигала 27 м. Зверек бежал по влажному уже снегу, заходя под деревья и кусты.

Остальные наблюдения относятся скорее всего к обыкновенной бурозубке. У землероек никогда не встречались характерные для оседлых мышей и полевок пробежки разной формы с возвратом в свою нору. Здесь были очень длинные и запутанные тропы, видимо, кормящихся зверьков (отмечены 14 декабря 1952 г. под Москвой) или же далекие, но прямые — выселяющихся землероек и реже — короткие перебежки.

8 ноября 1952 г. около станции Алабушево под Москвой я обнаружил следы землеройки, которая, покинув затопленную нору на залитой талой водой опушке, перебежала в лес, пройдя около 250 м. Несколько позже — 28 ноября в тех же местах, в пойме Клязьмы, мне встретилась тропка землеройки длиной 75 м. Следы вели из норки в земле по лугу в сторону леса и кончались на месте нападения сойки. Интересно, что вдоль тропки землеройки шли отпечатки следов лесной мыши. Встретившись со следом землеройки, мышь пробежала вдоль него «в пяту», зашла в норку, а затем уже бежала «в носок» до места гибели зверька, после чего вернулась в свою нору.

20 января 1952 г. под Арзамасом две пробежки землероек на поле, вблизи опушки леса, мне удалось вытропить лишь частично — на протяжении 90 и 170 м.

Следы самой длинной пробежки — свыше 850 м — я наблюдал 1 декабря 1953 г. под Саратовом во время оттепели. Довольно прямая тропка тянулась по молодому липняку и кончалась у оврага, где зверек ушел под снег. На протяжении всей пробежки было лишь три-четыре захода под снег, причем один раз — к помету лисы.

Характерно, что следы землероек встречались при температуре воздуха не ниже —5° (по утренним измерениям), за исключением трех отмеченных под Саратовом пробежек: двух коротких — длиной 9 и 12 м 27 декабря при температуре —10° и лишь одной длинной — около 200 м 2 января при температуре —15°.

Заключение

В передвижениях лесных мышей и рыжих полевок в зимних условиях наблюдаются существенные различия, которые выражаются в относительном постоянстве подвижности и оседлости лесных мышей и в характерном увеличении длины пробежек в течение зимы у рыжих полевок за счет возрастания числа дальних кормовых пробежек оседлых зверьков в середине зимы и пробежек выселяющихся зверьков в конце зимы и в начале весны. У землероек, повидимому, оседлость совсем не выражена.

Наряду с этими отличиями, в передвижениях мышей и полевок обнаруживается ряд общих черт, касающихся формы и конфигурации самих пробежек. В частности, у этих грызунов оказывается очень распространенным способ дальних передвижений оседлых зверьков с возвратом по

своим следам, причем зверьки могут часто изо дня в день бегать по одному и тому же месту.

Лесные мыши и рыжие полевки устойчивы к низким температурам, так что морозы не сильно влияют на их подвижность, чего нельзя сказать о землеройках, а также серых полевках и домовых мышах.

В результате постоянных передвижений в течение зимы в поселениях рыжих полевок и лесных мышей все время поддерживается связь между зверьками.

Литература

Варшавский С. Н., 1937. Закономерности сезонных передвижений мышевидных грызунов, Зоол. журн., т. XVI, вып. 2.

Гусев В. М., 1952. О значении глубины снежного покрова для птиц, питающихся мышевидными грызунами, Зоол. журн., т. XXXI, вып. 3.

Кузнецов Н. Я., 1935. Борьба с мышами в Азово-Черноморском и Северо-Кавказском краях в 1933—34 гг., Сб. «Борьба с грызунами в степях Предкавказья», Ростов-на-Дону.

Кулик И. Л., 1951. Грызуны скирд и ометов, Вопросы краев., общ. и эксперимент. паразитол. и мед. зоол., т. 7.

Насимович А. А., 1948. Опыт изучения экологии млекопитающих путем зимних троплений, Зоол. журн., т. XXVII, вып. 4.

Насимович А., Новиков Г., Семенов-Тян-Шанский О., 1948. Норвежский лемминг, Мат. к позн. фауны и флоры СССР, изд. МОИП, новая серия, отд. зоол., вып. 17 (XXXII), Мат. по грызунам, вып. 3. Фауна и экол. грызунов.

Наумов Н. П., 1948. Очерки сравнительной экологии мышевидных грызунов, М.—Л.— 1951. Новый метод изучения экологии мелких лесных грызунов, Мат. к позн. фауны и флоры СССР, изд. МОИП, новая серия, отд. зоол., вып. 22 (XXXVII), Мат. по грызунам, вып. 4. Фауна и экол. грызунов.

Ралль Ю., 1931. К зимней биологии песчанки (Gerbillus tamariscinus Pall.) и других грызунов окрестностей города Урды, Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитол., т. 10, вып. 2, Саратов.

Рихтер Г. Д., 1945. Снежный покров, его формирование и свойства, М.—Л.

Фалькенштейн Б. Ю., 1941. К зимней экологии полевой мыши, Вестн. защиты раст., № 1.

Формозов А. Н., 1946. Снежный покров как фактор среды, его значение в жизни млекопитающих и птиц СССР, Мат. к позн. фауны и флоры СССР, изд. МОИП, новая серия, отд. зоол., вып. 5 (XX).—1948. Мелкие грызуны и насекомоядные Шарьинского района Костромской области в период 1930—1940 гг., там же, вып. 17 (XXXII), Мат. по грызунам, вып. 3. Фауна и экол. грызунов.—1950. Следы животных и метод «тропления» при изучении наземных позвоночных, Справ. путешественника и краеведа, т. 2.— 1952. Спутник следопыта, МОИП, Среди природы, вып. 35.

Чиркова А. Ф., 1928. Фауна млекопитающих-вредителей в питомнике Погонно-Лосиноостровского лесничества, Защита раст. от вредит., т. 4, № 4—5, ноябрь 1927 г., Л.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 5

ОБ ИЗМЕНЕНИИ ГРАНИЦ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МАЛОГО СУСЛИКА НА ТЕРРИТОРИИ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

В. П. БАБЕНЫШЕВ и Н. В. ГЛУШКО

Научно-исследовательский институт Кавказа и Закавказья Министерства здравоохранения СССР

С 1913 по 1936 г. проведено четыре обследования границ распространения сусликов на Северном Кавказе: первое — К. Я. Пирковским в в 1913 г., второе — П. А. Свириденко в 1925—1927 гг., третье — В. П. Бабенышевым, Н. Б. Бирулей, В. Д. Бесединым и др. в 1935 г., четвертое — В. К. Романовой в 1935 г.

По данным К. Я. Пирковского за 1913 г., территория, заселенная сусликами в степях Предкавказья, составляла около 600 тыс. га. Вглубь края — от северной границы Астраханской области за р. Маныч — суслики распространялись на расстояние до 70 км и в ширину — до 270 км.

По материалам П. А. Свириденко за 1925—1927 гг., заселенные сусликами площади уже достигли 1 400 тыс. га, вглубь суслики продвинулись на 150 км и по ширине — до 370 км.

К 1935 г., по данным В. П. Бабенышева, Н. Б. Бирули, В. Д. Беседина и др., южная граница распространения сусликов по сравнению с ранее установленной П. А. Свириденко местами продвинулась на 50 км, и вглубь Ставропольского края суслики проникли на 200 км. Общая площадь, заселенная сусликами, возросла до 2300 тыс. га.

Ряд источников: литературные данные К. Я. Пирковского, Ф. Н. Лебедева, рукописи, отчеты энтомологического бюро, Ставропольской противочумной станции (см. литературный указатель — указывают на то, что проникновение сусликов в пределы Северного Кавказа, в том числе и в Ставропольский край, относится к концу XIX столетия. Первые суслики в Ставропольском крае начали появляться в районах, которые прилегали к р. Манычу: в Туркменском районе в 1882 г., в Дивенском и Арзгирском районах — в 1895 г. Несколько позже отмечается появление сусликов на территории других районов: в 1910—1913 гг. в Буденновском (бывш. г. Прикумск), в 1912 г. — в Петровском, Благодарненском и Александровском районах.

После 1920 г., значительное возрастание численности сусликов наблюдалось вначале по районам, прилегающим к р. Манычу, а в последующие годы и в остальных районах. При этом численность грызунов возросла настолько, что повреждения сельскохозяйственных культур достигли 30—50% (1928—1929 гг.).

В 1923 г. (в мае), как это отражено в отчетах Ставропольской станции защиты растений, отмечено большое продвижение сусликов из-за р. Маныча в пределы бывш. Ставропольской губернии — в Туркменский и другие районы.

Особенно интенсивное переселение наблюдалось в 1924—1925 гг. — якобы вследствие сильной засухи. О случаях передвижения сусликов из-за р. Маныча указано в работах В. Н. Лучника (1926).

Обследованиями Северо-Кавказской станции защиты растений в 1925—1927 гг. и противочумной организации в 1935 г. зарегистрировано постепенное распространение сусликов в юго-западном направлении (Медвеженский, Спицевский и другие районы).

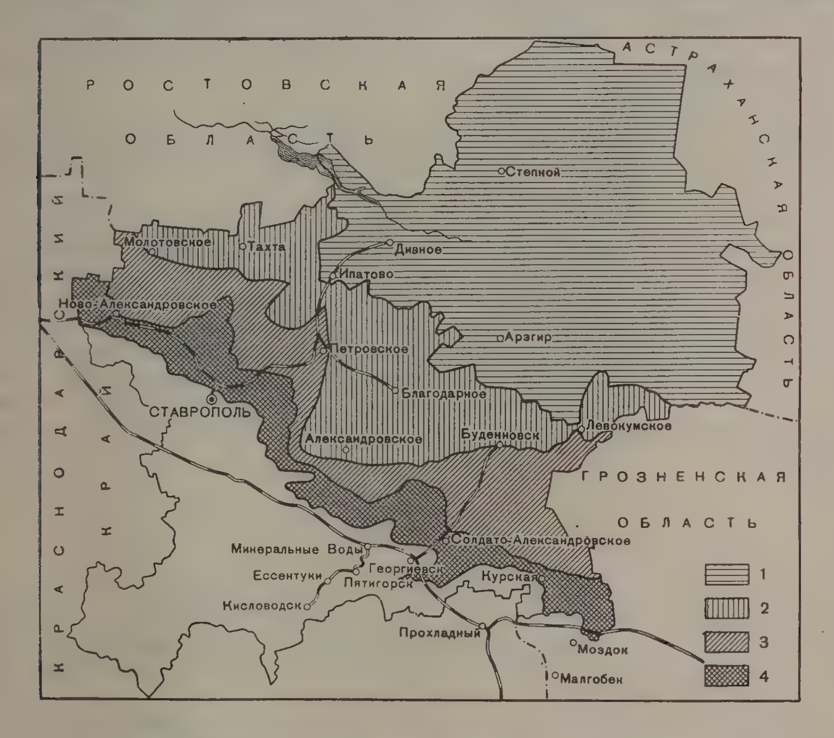
Изучение границы ареала малого суслика на территории Ростовской области и Ставропольского края в 1950 г. проводилось по единому плану с сотрудниками Ростовского-на-Дону научно-исследовательского института Минздрава СССР. Нами были распределены зоны для обследования.

Н. П. Миронов, А. Н. Павлов, Ф. А. Пушница и П. И. Ширанович, опубликовавшие свои материалы в 1952 г., показали, что ареал малого суслика попрежнему расширяется в западном и юго-западном направлениях.

С 1935 г., т. е. с момента нашего последнего обследования, до 1950 г. граница распространения малых сусликов на территории Ставропольского края претерпела значительные изменения.

Начиная от с. Михайловского (в 4—5 км южнее) отдельные особи сусликов и их норы обнаружены около линии железной дороги, проходящей на Ставрополь. Отсюда граница идет на юго-восток, к западной части с. Старо-Марьевского, и, пересекая ряд мелких речек — притоков р. Калауса, тянется к с. Бешпагир, где в 1935 г. сусликов не было.

От с. Бешпагир, северо-восточнее хутора Веселого, южная граница распространения сусликов резко уходит на юго-восток, до хутора Полтавского, и, делая небольшой изгиб на восток, подходит к с. Янкуль (Курсавский район). Отсюда она поворачивает к бывшей старой границе



Границы распространения малого суслика в Ставропольском крае

1 — 1913 г. (К. Я. Пирковский), 2 — 1925—1927 гг. (П. А. Свириденко), 3 — 1935 г. (В. П. Бабенышев и др.), 4 — 1950 г. (В. П. Бабенышев и Н. В. Глушко)

(между селами Садовое и Александровское) и, образуя петлю (см. карту), уходит на юго-запад за с. Султановское (при повороте грейдера через р. Широкую); ближе к хутору Вишневскому граница распространения сусликов поворачивает по склонам гор на восток к с. Крым-Гиреевскому и по узкой балке пересекает грейдер, идущий от с. Нагутского до железнодорожной станции «Нагутская».

От этой станции вдоль железной дороги граница идет в направлении станции «Минеральные Воды» и доходит до станции Кумагорск (Кинжал-гора). Расселение сусликов в сторону от железной дороги происходит не дальше как на 3—7 км. От Кумагорска граница идет на север к хутору Утренняя Долина, через с. Марьины Колодцы до балки Сухая Падина, вновь петлеобразно поворачивает на юг до станицы Александрийской и идет параллельно р. Куме через с. Обильное-Новозаведенское до районного центра Солдато-Александровского. Здесь граница

проходит почти строго по прямой на юг до территории крупного колхоза «Магнитогорск», Советского района, и затем, поворачивая на запад, пересекает в 15 км от г. Георгиевска железнодорожную линию. По возвышенностям рельефа она достигает окрестностей г. Пятигорска (суслики встречаются на юго-восток от него за с. Горячеводск). При этом образуется как бы угол, и территория вокруг городов Минеральные Воды и Георгиевск, станиц Незлобной и Лысогорской остается свободной от сусликов.

Полоса, заселенная сусликами в Горячеводском районе, очень узкая; отсюда она уходит на запад, вновь до железнодорожного разъезда (путевой будки), находящегося в 15 км от г. Георгиевска, и от него поворачивает на юг до станицы Аполлонской. От нее продолжается на восток к с. Горнозаводскому, затем к с. Советскому и до участка севернее с.Курского (в 10 км) на поселок Эдиссея, а также к хуторам Русским. От этих хуторов граница распространения сусликов уходит в Грозненскую область в направлении окраин г. Моздока.

В итоге работ выяснено, что южная граница распространения малого суслика за 15-летний период значительно расширилась (см. карту). Наибольшее продвижение сусликов отмечено от с. Соломенского Степного района на юго-восток к поселку Эдиссея Курского района, затем на Ага-Батырь и от него на юго-восток к хуторам Русским. Граница в этом направлении от с. Соломенского (крайняя точка 1935 г.) продвинулась на 60 км. От с. Сергиевки строго на юг до с. Круглолесского продвижение составило примерно 50 км. Меньшее продвижение шло в районе с. Спицевского (на юг) до 18 км и от станции Пелагиады в направлении г. Ставрополя. В Нагутском районе расселение сусликов произошло к железнодорожной ветке между станциями Нагуты и Минеральные Воды. Но в то же время оно шло и со стороны Аполлонского района; суслики так заселили территорию, что она как бы «мысом» выклинилась к г. Пятигорску.

Заключение

Южная граница распространения сусликов на большом протяжении — около 370 км — начиная от ст. Пелагиады (в 18 км от г. Ставрополя) и до поселка Эдиссея (Курского района) значительно продвинулась к югу, особенно в Степном, Александрийско-Обиленском, Курском, Спицевском, Нагутском и Горячеводском районах.

Мощным фактором, сдерживавшим расселение сусликов, явилось увеличение культурных ландшафтов, благодаря чему в ряде мест продвижения сусликов не произошло (в районе поселка Круголесского). Во влажной зоне Ставропольского края (Александровский, Нагутский, Минераловодский, Горячеводский районы), где имеется больше культурных ландшафтов, заселение происходило только по хребтам и склонам гор и холмов.

Интересно отметить отсутствие в этих местах горизонтальных (косых) нор сусликов. Характер расположения вертикальных нор резко отличался от такового в типичных степных районах. Вертикальные норы располагались группами по пять-шесть при интервале между ними в 150—200—400 м.

Численность сусликов была невысокой — от 1 до 8 экз. на 1 га; исключение составляют только Александрийско-Обиленский, Курской и Степной районы.

Учитывая малочисленность сусликов на границе их распространения, для дальнейшего прекращения интенсивного заселения ими новых территорий следует использовать современные севообороты в сочетании с плановыми мероприятиями по борьбе с грызунами.

Литература

Бабенышев В. П., Бируля Н. Б., Беседин Б. Д., Голосовская Ф. З., Егоров А. Н., Иофф И. Г., Янушко П. А., 1937. Распространение сусликов вида Citellus pygmaeus Pall. в пределах Орджоникидзевского края, Зоол. журн., т. XVI, вып. 4.

Лебедев Ф. Н., 1912. О борьбе с сусликами при помощи сернистого углерода в Самарской, Ставропольской и Саратовской губерниях в 1909—1911 гг., Изд-во Департамента земледелия, СПб.

Миронов Н. П., Павлов А. Н., Пушница Ф. А. и Ширанович П. И., 1952. Изменение границы ареала малого суслика в донских и ставропольских степях, Зоол. журн., т. XXXI, вып. 5.

Оболенский С. И., 1935. Фауна грызунов степей Предкавказья, Борьба с грызунами в степях Предкавказья, Азчериздат.

Огнев С. И., 1924. Грызуны Северного Кавказа, изд. Северо-Кавказского крайзу.

Пирковский К. Я., 1914. Результаты обследования губернии в отношении зараженности ее сусликами, Отчет о деятельности Ставропольск. энтомол. бюро, 1913. Изд-во Департамента земледелия, СПб.

Романова В. К., 1936. Распространение сусликов в степях Предкавказья, Итоги н.-иссл. работ Всесоюз. ин-та защиты раст. за 1935г., Л.

Свириденко П. А., 1927. Распространение сусликов в Северо-Кавказском крае и некоторые соображения о происхождении фауны предкавказских и калмыцких степей, Изв. Северо-Кавказск. краев. станции защиты раст., Ростов-на-Дону.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 5

ПРИБОР ДЛЯ ОТЛОВА НАСЕКОМЫХ И ПРИНУДИТЕЛЬНОГО КОНТАКТИРОВАНИЯ ИХ С ИНСЕКТИЦИДАМИ

С. Д. ПАВЛОВ

Отдел энтомологии Государственного института ветеринарной дерматологии Министерства сельского хозяйства СССР

При испытании инсектицидов нередко требуется производить искусственное контактирование насекомых с различными поверхностями, обработанными этими препаратами. Некоторые исследователи (Олсуфьев, Лелеп, Цапрун и др.) предварительно обрезали насекомым крылья, после чего помещали их на исследуемую поверхность. Такая процедура значительно удлиняет и усложняет работу и не исключает возможность травматирования насекомых во время операции.

Другие исследователи в опытах с различными насекомыми используют для контактирования экспозиметр, предложенный В. А. Набоковым. Прибор, однако, имеет некоторые недостатки, а именно: 1) насекомые

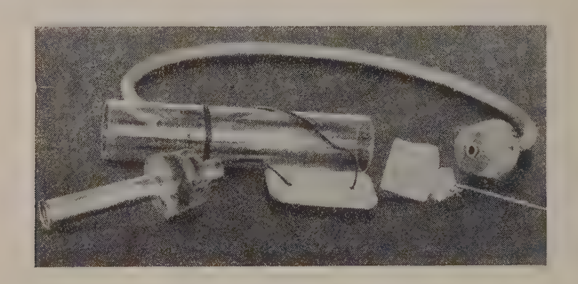


Рис. 1. Эксгаустер-экспозиметр в разобранном виде

подсаживаются в экспозиметр при помощи пробирки или просто руками, что создает значительное неудобство в работе; 2) твердый стеклянный поршень экспозиметра может травмировать насекомых во время их контактирования с инсектицидом.

В своих опытах по контактированию комаров, слепней и мух с различными поверхностями, обработанными инсектицидами, мы применили новый, сконструированный нами прибор, в котором сочетаются принципы работы экспозиметра В. А. Набокова и обычного эксгаустера, применяемого для вылова насекомых. Прибор этот (рис. 1) состоит из следующих деталей: 1) стеклянный цилиндр (корпус прибора) диаметром 3,5—4 см и длиной 15—20 см; 2) откидная картонная крышка с двумя резиновыми тяжами, закрепляемыми на корпусе прибора резиновым кольцом; 3) поршень марлевый на проволочном каркасе; 4) пробка со стеклянным всасывающим тубусом воронкообразной или цилиндрической формы. Последний может быть изготовлен из обычной пробирки с отрезанным дном; 5) пробка с отсасывающим резиновым шлангом.

Работа с эксгаустер-экспозиметром проводится в следующем порядке: 1) отлов насекомых в прибор; 2) контактирование насекомых с обработанным материалом; 3) пересадка контактировавших насекомых в садок для последующих наблюдений за ними.



Рис. 2. Эксгаустер-экспозиметр в собранном, готовом для отлова насекомых виде

Отлов насекомых из садка или непосредственно с объектов нападения и обитания производится следующим образом (рис. 2): пробка со стеклянным всасывающим тубусом вставляется на место откидной картонной крышки; марлевый поршень и пробка с отсасывающим шлангом вставляются с противоположного конца корпуса прибора; при этом резиновый шланг надевается на проволочный стержень марлевого поршня.

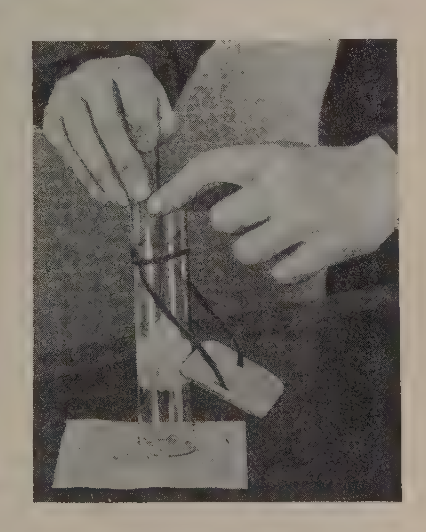


Рис. 3. Положение прибора при контактировании насекомых с исследуемым объектом

Отсасываемый через резиновый шланг воздух свободно проходит через марлевый поршень, тогда как всасываемые через стеклянный тубус насекомые, встретив преграду со стороны того же поршня, остаются внутри прибора. После отлова необходимого количества насекомых прибор поворачивается всасывающим тубусом вверх и слегка встряхивается. При этом насекомые перемещаются книзу, на марлевый поршень. В это время пробка с тубусом быстро заменяется картонной крышкой. Пробка с отсасывающим шлангом также вынимается, и прибор готов для контактирования находящихся в нем насекомых, которое проводится так же, как и в экспозиметре В. А. Набокова (рис. 3).

Приемы пересадки контактировавших насекомых из эксгаустер-экспозиметра в садок показаны на рис. 4.

Для наблюдения за состоянием контактировавших насекомых и учета результатов удобно пользоваться сконструированным нами садком конусовидной формы. Нижний суженный конец такого садка имеет круглое отверстие диаметром 4—4,5 см, плотно закрывающееся картонной

крышкой, которая удерживается одним резиновым тяжем и может легко оттягиваться в сторону.

Преимущество такого садка заключается в том, что парализованные насекомые падают на крышку, являющуюся дном садка, и могут быть извлечены для учета в любое время опыта без риска выпустить еще живых, летающих в садке насекомых.

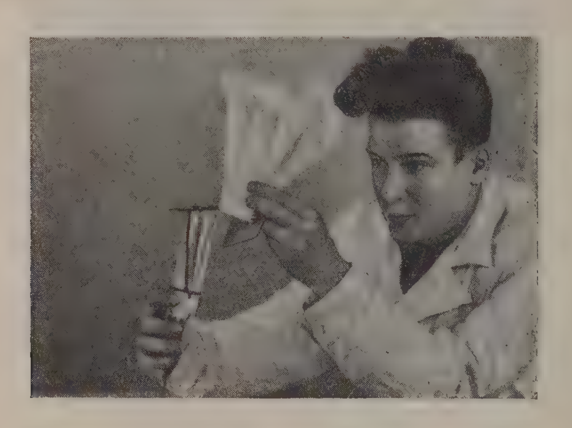


Рис. 4. Приемы пересадки насекомых из эксгаустер-экспозиметра в садок

При испытании летом 1954 г. в опытах со слепнями, мухами и комарами эксгаустер-экспозиметр успешно использовался как для отлова, так и для контактирования этих насекомых. Прибор показал ряд преимуществ перед обычным эксгаустером и перед экспозиметром В. А. Набокова, а именно: 1) мягкий марлевый поршень не травмирует насекомых во время их отлова и контактирования; 2) прибор удобен как для отлова насекомых, так и для пересадки их в садки; насекомые, не вылетающие из эксгаустер-экспозиметра в садок, выталкиваются марлевым поршнем; 3) марля на поршне может заменяться после каждого опыта, что является необходимым для обеспечения безупречной чистоты опыта; 4) все детали эксгаустер-экспозиметра, за исключением стеклянного корпуса, могут быть изготовлены ручным способом в полевых условиях самим исследователем.

При помощи описанного прибора можно испытывать также инсектицидные вещества фумигантного действия. Для этой цели после отлова насекомых испытываемый препарат помещается в корпус прибора с противоположной стороны от марлевого поршня.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 5

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

НЕСКОЛЬКО СЛУЧАЕВ ПРОНИКНОВЕНИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ В ВОДОПРОВОДНУЮ СИСТЕМУ

С. М. ЛЯХОВ

Куйбышевский медицинский институт

Случаи появления тех или иных беспозвоночных в водопроводных трубах известны. Наиболее интересными являются наблюдения, произведенные в Харькове, когда в течение ряда лет в харьковской водопроводной воде систематически обнаруживались некоторые ракообразные, моллюски и черви [1].

В описываемых ниже случаях общим является то, что проникшие в водопровод животные не только жили в нем в течение некоторого времени, но, повидимому, и размножались [2].

I

В середине лета 1951 г. в водопроводной системе одного из заводов, питающейся артезианской водой, появились мелкие черви длиной 3—5 мм. По данным санитарных органов, количество червей ко времени максимального их развития достигало нескольких экземпляров на 1 л воды. Встречались они лишь в кранах, расположенных вдоль одной из водопроводных магистралей. К концу лета количество червей стало снижаться, а затем они совершенно исчезли. В остальном по всем качественным показателям водопроводная вода отвечала требованиям санитарного стандарта.

Черви, собранные нами в самом конце их развития, оказались олигохетой Enchytraeus albidus Henle, широко распространенной эвритопной формой, встречающейся на литорали морей, иногда — в пресных водоемах, весьма часто — в почве.

Можно предположить, что энхитреиды проникли из почвы в водопроводную систему в каком-то ее пункте, возможно, неисправном, и прижились в ней, размножаясь в течение летнего вегетационного периода. В этом убеждает, во-первых, узко локальное распространение червей в водопроводной системе и, во-вторых, вполне удовлетворительное качество водопроводной воды, исключающее непрерывное поступление червей извне, а вместе с этим и неизбежное загрязнение воды. Источником питания для червей в водопроводных трубах могли служить железобактерии или другие бактерии. Количество бактерий в трубах бывает иногда столь велико, что продукты их жизнедеятельности сужают внутренний диаметр труб до узкого просвета или совершенно закупоривают трубы. Отметим, что у тех экземпляров червей, ко-

[1] См. «Фауна Харьковского водопровода», Харьков, 1940.

[2] Пользуемся возможностью принести благодарность В. В. Изосимову — за проверку определения олигохеты Enchytraeus albidus и А. С. Шарову — за определение ногохвосток.

торые были в нашем распоряжении, кишечники были заполнены и окрашены в интенсивно черный цвет. Последнее может быть связано с питанием железобактериями, выделяющими гидрат окиси железа. Что касается кислородных условий, то они для червей были вполне благоприятны. По определению О. Н. Зиминой, количество O_2 в водопроводной воде приближалось к нормальному насыщению при данной температуре.

II

В марте 1953 г. в двух водоразборных точках одной железнодорожной станции появились организмы, оказавшиеся рачком Corophium curvispinum G. O. Sars. В одной точке рачки выпадали из крана в массовом количестве, в другой, находящейся приблизительно в 50 м от первой, встречались единично, не более 1—2 экз. на ведро воды. В прочих участках водопроводной системы рачки замечены не были.

Водопроводная система, где были замечены рачки, питается волжской водой. Водозаборное отверстие находится в 50 см от дна. Защитой от всасывания посторонних элементов служит металлическая сетка с ячеей диаметром 1 см. Фильтрация и отстаивание воды не применяются, вода хлорируется.

Каспийский рачок-иммигрант C. curvispinum широко распространен в бассейне р. Волги. Это типичная литореофильная форма, обитающая чаще всего на каменистых грунтах. Плотность популяции C. curvispinum на твердых грунтах речного дна чрезвычайно велика и может достигать 100 тыс. экз. и более на 1 $м^2$ дна.

Естественно предположить, что рачки еще во время вегетационного периода предыдущего года попали в водопроводную сеть непосредственно из Волги через водозаборное отверстие, защитная сетка которого не могла служить препятствием для сравнительно мелких рачков. Будучи типичными литореофилами, C. curvispinum прижились на внутренней поверхности труб в одном из участков системы. Здесь могли активно идти процессы размножения рачков. Далее, под влиянием неблагоприятных условий, скорее всего — более сильного, чем обычно, хлорирования воды, рачки стали покидать свои жилища и выпадать из кранов в ближайших к месту их локализации водоразборных точках.

После интенсивного хлорирования воды рачки исчезли совершенно.

Отметим особенность этих рачков, выражающуюся в более слабой пигментации их покровов по сравнению с обычными речными особями.

III

В начале января 1954 г. в воде одной из городских водоразборных колонок были замечены в довольно значительных количествах мелкие насекомые, оказавшиеся двумя широко распространенными видами ногохвосток — Anurida granaria Nic. и Hypogastura armata Nic.

Водоразборная колонка системы Черкунова, где появились эти насекомые, имеет смотровой колодец. При обследовании колонки работниками саннадзора было обнаружено большое количество этих насекомых на стенках колодца, где они зимовали. Вместе с тем колонка была неисправна: смотровой колодец ее был частично заполнен водой, которая через эжектор (приспособление для стока излишней воды из вертикальной трубы колонки) засасывалась вместе с ногохвостками и поступала в водоразборный кран. После исправления колонки поступление ногохвосток в водопроводную воду, естественно, прекратилось.

В подобных случаях в водопроводную воду могут попадать и другие организмы, зимующие или бытующие в смотровых колодцах. Так, в июне 1954 г. нам был передан волосатик, обнаруженный в воде, зачерпнутой из смотрового колодца другой водоразборной колонки.

МАТЕРИАЛЫ О РАСПРОСТРАНЕНИИ НЕКОТОРЫХ ПТИЦ В ТУРКМЕНИИ

А. Н. СУХИНИН

Бадхызский государственный заповедник

1. Обыкновенная индийская майна (Acridotheres tristis tristis L.) распространена от Аму-Дарьи, Белуджистана и Афганистана до Индии и Бирмы.

В пределах СССР встречается в Таджикистане, Узбекистане и Туркмении на самой восточной ее границе, по Аму-Дарье. А. И. Иванов (1940), Н. М. Юдин (по Асланову, 1953) и Е. Л. Шестоперов (1937) отмечают расселение майны в последние десятилетия в упомянутых среднеазиатских республиках на север. М. Г. Асланов (1953) указывает на расселение майны и в Афганистане. В Туркмении западнее Аму-Дарьи никем из исследователей майна не отмечалась.

7 января 1954 г. И. Т. Бондаренко доставил в Бадхызский заповедник двух птиц (самца и самку) этого вида, которые добыты им 6 января 1954 г. в Тахта-Базаре, расположенном на Мургабе близ советско-афганской границы. Майна была обычной в черте города и на окрестных хлопковых полях.

Старожилы Тахта-Базара утверждают, что в предыдущие годы майн им видеть не приходилось. Мы с 1948 г. изучаем птиц Бадхыза (юго-восточная Туркмения), но никогда майну не встречали. По опросным сведениям, впервые майна появилась в Тахта-Базаре в конце октября — начале ноября 1953 г. Птицы держались здесь в течение всей зимы. Н. Д. Бондарь при поездке в Тахта-Базар 19 марта 1954 г. видел двух птиц на хлопковой базе.

На основании этого наблюдения можно предполагать, что часть птиц, зимовавших по Мургабу северо-западнее обычных областей их обитания, остается на гнездовье.

2. Кольчатая горлица (Streptopelia decaocto decaocto Friv.). На появление этой горлицы в начале 40-х годов настоящего столетия в Туркмении и расселение ее по Кушке и Мургабу указывали В. Г. Гептнер (1951), Г. П. Дементьев (1952). Г. П. Дементьев и А. О. Ташлиев (1950), ссылаясь на наши неопубликованные наблюдения, отмечают появление кольчатой горлицы в долине Теджена, но в датах и фактическом материале допускают неточность.

Впервые на Теджене, в тугаях долины, расположенных в 18 км севернее Серахса, мы наблюдали одиночную кольчатую горлицу в в 1949 г. 29 мая, а 10 июня встретили парочку птиц, сидевших на сухой вершине разнолистного тополя. Несомненно, в 1949 г. кольчатая горлица была здесь редкой.

В 1948 г. в этом же месте мы работали в сентябре, а в Навруз-Абаде — в первой половине августа, но кольчатой горлицы не обнаружили. Предположение об отлете ее к этому времени едва ли будет основательным, так как в долине Кушки она исчезает только к концу октября, а на Мургабе добывалась даже в январе.

В июне (а не в июле, как указывают Г. П. Дементьев и А. О. Ташлиев) 1950 г. в Серахсе мы видели две пары кольчатых горлиц; две птицы были добыты: самец — 21 июня, самка — 19 июня. Хорошо развитые семенники у добытого самца, а также воркованье и брачные игры птиц с несомненностью свидетельствовали о гнездовании.

То обстоятельство, что кольчатая горлица в 1948 г. в долине Теджена не была найдена ни нами, ни В. Г. Гептнером (1951), предпринявшим специальные поиски этой птицы, позволяет считать, что она стала расселяться по Теджену, очевидно, в 1949 г.

3. Хохлатая, или пятнистая, кукушка (Clamator glandarius L.). Гнездовая область хохлатой кукушки находится в Южной Европе, Малой и Передней Азии, Северо-Западной, Тропической и Южной Африке, Египте. Для фауны СССР эта кукушка является редкой залетной птицей. Были известны только два случая залета хохлатой кукушки в пределы нашей страны — оба раза на территорию, входящую в настоящее время в Молдавскую ССР. Об одном из них писал Нордман в 1840 г., второй раз птица была добыта 27 июня 1914 г.

Отмечены случаи залета хохлатой кукушки в ряд стран Западной Европы и северный Иран (Судиловская, 1951; Иванов, 1953). Большой интерес представляет находка хохлатой кукушки в южной Туркмении. 16 марта 1954 г. на северной окраине пос. Моргуновского, расположенного близ Кушки, добыта хохлатая кукушка-самка. Размеры: длина крыла — 195 мм, длина хвоста — 199 мм (рулевые сильно обношены), длина тела — 495 мм, размах крыльев — 574 мм, длина клюва от оперения — 26 мм, длина плюсны — 32 мм; вес — 131 г. Птица слабой упитанности — следы жировых отложений имелись только в области нижней части спины и в кишечнике. Фолликулы заметно увеличены. Наиболее крупный фолликул — 3 × 3 мм, наименьший из 12 измеренных — 2 × 2 мм. Вес содержимого желудка — 3,7 г. В желудке обнаружены: 14 экз. крылатых особей термитов, один жук-нарывник — пестрая майка, два небольших хруща и около десятка крупных черных муравьев. Кукушка поедала обычных, наиболее многочисленных в это время в долине Кушки насекомых. Держалась она участка долины р. Кушки, поросшей отдельно стоящими кустами гребенщика с несколькими деревьями разнолистного тополя.

Упомянутые в настоящей заметке экземпляры птиц (майна, хохлатая кукушка, кольчатая горлица) хранятся в коллекции Бадхызского государственного заповедника.

Литература

Асланов М. Г., 1953. О распространении некоторых индийских птиц в Афганистане, Тр. Ин-та зоол. и паразитол., т. II, Зоол. сб., Ташкент.

Гептнер В. Г., 1951. К распространению кольчатой горлицы в Туркмении, Сб. тр. Зоол. музея МГУ, т. VII.

Дементьев Г. П., 1952. Птицы Туркменистана, Ашхабад.

Дементьев Г. П., Гладков Н. А., Птушенко Е. С., Спангенберг Е. П., Судиловская А. М., 1951. Птицы Советского Союза, т. 1, Изд-во «Сов. наука», М.

Дементьев Г. П., Ташлиев А. О., 1950. О кольчатой горлице в Туркменистане, Изв. Туркменск. филиала АН СССР, Ашхабад.

Иванов А. И., 1940. Птицы Таджикистана, М.—Л.

Иванов А. И., Козлова Е. В., Портенко Л. А., Тугаринов А. Я., 1953. Птицы СССР, ч. II, М.—Л.

Шестоперов Е. Л., 1937. Птицы. Определитель позвоночных животных Туркменской ССР, вып. IV.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗРАСТА У ЛЕСНОЙ КУНИЦЫ

П. Б. ЮРГЕНСОН

Главное управление по заповедникам и охотничьему хозяйству Министерства сельского хозяйства СССР

Определение возраста зверя — задача чрезвычайно важная, особенно в исследованиях по динамике численности и по размножению. Допущенные ошибки и неточности неизбежно отразятся на основных выводах. Не случайно поэтому, что параллельно росту числа исследований по экологии млекопитающих растет непрерывно и количество исследований по методике определения их возраста.

Касаясь лишь возрастной изменчивости и методики определения возраста у хищных зверей, можно указать на исследования по горностаю П. Б. Юргенсона (1938) и С. У. Строганова (1935), по хорькам — А. А. Парамонова (1937), по норке — В. А. Попова (1943, 1949), по соболю — В. Л. Залекера (1950, 1953), по лисице — Григорьева и Попова (1940), по волку — В. Г. Гептнера (1947) и др.

Основным материалом для разработки методики определения возраста у лесной куницы служила серия из 46 черепов коллекции Волжско-Камской промысловой биостанции в Казани. Куницы были добыты в Татарской и Марийской АССР в промысловый сезон. В дальнейшем правильность наших основных положений была проверена на больших сериях черепов в коллекциях Зоологического музея МГУ и Печоро-Илычского заповедника.

При определении возраста молодых куниц мы исходили из того, что чаще всего они родятся в последних числах марта (данные Московского зоопарка; Мантейфель, 1934). Отсюда — все куницы в промысловой добыче были не моложе 7 месяцев. Оказалось, что с колебаниями до 5 месяцев (а при наличии даты добычи — и более точно) можно определять возраст куниц не старше 2 лет. С некоторым вероятием еще можно говорить о возрасте куниц до 3 лет. Происходит это потому, что достаточно надежно и объективно можно было бы определить возраст куниц свыше 3 лет (куницы живут до 17—18 лет), лишь имея точно датированный материал из питомников, зоопарков и т. п. Но и в этом случае вряд ли можно будет перенести обоснованно такие данные на куниц, живущих в природных условиях.

Методика определения возраста особей старше 3 лет опирается на изучение процесса изнашивания поверхностей зубов. Интенсивность же стирания зубной эмали и дентина всегда зависит от особенностей пищевого режима. В неволе, на фермах, куниц и соболей кормят преимущественно комбинированным фаршем, поэтому снашивание зубных поверхностей должно происходить здесь неизбежно значительно медленнее, чем у куниц в природе. Черепа куниц, живущих в природе и содержавшихся в неволе, поэтому не могут сопоставляться. Значительными должны быть и индивидуальные отклонения в интенсивности процесса стирания зубных поверхностей.

Изучая процесс стирания зубной эмали и дентина у мелких хищников из семейства куницевых без точной датировки их возраста, можно выявить лишь последовательные стадии этого процесса, но отнюдь не его скорость, а следовательно, и приуроченность отдельных стадий к определенному возрасту. Все попытки дать такие определения надо считать сугубо условными и не доказательными (например, у Строганова, 1935). В. А. Попов (1949), дав такую же диагностику по норке, правильно оговаривает ее условность. На малую ее пригодность указывал и В. Г. Гептнер (1947). Предложенная им весьма интересная и перспективная методика пока, так же как и наша, не дает возможности различать по годам возраст вполне взрослых зверей.

Основные результаты наших исследований таковы: у куниц в возрасте 3—3,5 месяцев (начало июня) на черепе все швы еще отчетливо видны во всех деталях. Идет смена молочных клыков и верхних хищных зубов на постоянные. Верхние коренные уже постоянные; на нижней челюсти они еще наполовину погружены в свои альвеолы. В возрасте 5 месяцев (конец августа) полностью различимы не только швы носовых костей, но и швы supramaxillare. У куниц в возрасте 10—11 месяцев заметны лишь следы этих швов.

Переходим к диагностике возраста куниц по черепам промысловой добычи.

Носовые кости: в возрасте 7—11 месяцев швы, ограничивающие носовые кости, четко вырисовываются на поверхности черепа. У куниц старше 1,5 и до 2 лет швы эти почти совершенно зарастают, и если конфигурация их и выявляется, то с большим трудом и не полностью. Легче определяются очертания отростков носовых костей. В возрасте свыше 2 лет швы этих костей совершенно сливаются с поверхностью черепа. Начальные же стадии зарастания иногда наблюдаются в возрасте до 1 года.

Заднеглазничное сужение. В возрасте старше 1,5 лет в области заднеглазничного сужения, на продольном профиле черепа, наблюдается небольшой перелом с превышением контура лобных костей над контуром черепной капсулы. Напротив, в возрасте до 1 года верхний контур черепа плавно и постепенно понижается к верхнему краю носового отверстия. Не наблюдается в этом возрасте и типичных для взрослых куниц округлых вздутий непосредственно за межглазничными отростками.

Причиной этих возрастных изменений в области заднеглазничного сужения следует считать образование полостей внутри лобных костей, сообщающихся с носовой полостью, функциональное значение которых пока неизвестно. Ширина заднеглазничного сужения может также быть диагностическим признаком. В возрасте от 7 месяцев до 1 года эта величина составляет не менее 20% от кондило-базальной длины черепа, чаще 23—26%. В возрасте 2 лет и выше — не более 23% (17—23%). В виду трансгрессивного характера изменчивости данного промера самостоятельного значения этот признак не имеет.

Сагиттальный гребень (crista sagittalis), особенно в затылочной части черепа самцов, может обозначиться в возрасте до 1 года. У самок самые первые его признаки иногда появляются на 2-м году жизни, вероятно, чаще к концу зимы. Процесс формирования этого гребня у соболя прослежен В. Л. Залекером (1950, 1953). У куниц этот процесс протекает аналогично, но у самок черепные гребни развиты слабее и начинают развиваться позже, чем у соболей.

Зубная система. Обнажений дентина в возрасте до 2 лет совершенно не наблюдается. У 2-летних куниц изредка имеются на одном-двух зубах очень небольшие пятнышки. Случаи обнажения дентина в результате полома зубов не должны приниматься во внимание.

В возрасте от 7 до 11 месяцев наблюдается почти полная сохранность эмали, а также структуры режущих и жевательных поверхностей зубов. Лишь изредка видна незначительная шлифовка эмали, не нарушающая поверхностного рельефа.

В возрасте от 1 года 7 месяцев до 1 года 11 месяцев часто наблюдается уже значительная шлифовка эмалевых поверхностей зубов. Особенно это относится к режущей поверхности верхнего хищного зуба и к жевательной поверхности верхнего коренного зуба. Ребристость внутреннего края валика, окаймляющего задний талон этого зуба, обычно бывает почти стерта. В некоторых случаях под эмалью начинает сквозить дентин. Обнажение дентина наступает не раньше чем на 3-м году жизни.

Никаких достоверных данных по темпам дальнейшего стирания эмали и дентина нет. Отсюда ясно, что мы можем по черепам куниц промысловой добычи различать четыре возрастные группы: 1) до года, 2) 1 год 7 месяцев — 1 год 11 месяцев, 3) 2 года 7 месяцев — 2 года 11 месяцев, 4) свыше 3 лет. Последняя группа может быть выделена в том случае, если принять, что до 3 лет обнажения дентина не успевают принять значительные размеры. Можно выделить еще группу заведомо старых куниц, с зубами, сточенными почти до основания, но мы не знаем, с какого года жизни нужно относить их к этой группе.

Литература

Гептнер В. Г., 1947. К методике изучения возрастной и половой изменчивости млекопитающих, Н.-метод. зап. Гл. упр. по заповедникам, вып. 9.

Залекер В. Л., 1950. Материалы по половому циклу соболя, Тр. ВНИО, вып. 9.— 1953. Материалы по плодовитости соболя в природе, там же, вып. 12.

Мантейфель П. А., 1934. Соболь, КОИЗ, М.

Парамонов А. А., 1937. Материалы по возрастной краниологии млекопитающих, Сб. памяти акад. Мензбира, Изд-во АН СССР.

Попов В. А., 1949. Материалы по экологии норки, Тр. Казанск. филиала АН СССР, серия биол., вып. 2, Казань.

Строганов С. У., 1935. Методика определения возраста горностая, Зоол. журн., т. XVI, вып. 1.

Юргенсон П. Б., 1933. Об изменчивости черепа горностая, Зоол. журн., т. XII, вып. 1.

РЕЦЕНЗИИ

Г. У. ЛИНДБЕРГ, **ЧЕТВЕРТИЧНЫЙ ПЕРИОД В СВЕТЕ БИОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ**, Изд-во АН СССР, 1955, 334 стр., 38 рис.

В капитальном исследовании Г. У. Линдберга сделана попытка на основе данных о распространении рыб и материалов по геоморфологии нарисовать четвертичную историю главным образом Евразийского материка, и в первую очередь — историю его гидрогеографической сети.

Работа состоит из введения, семи частей, включающих 32 главы, заключения и списка литературы из 194 русских и 186 иностранных названий.

В кратком введении автор высказывает свою основную установку, согласно которой современное распространение организмов определяется как ныне существующими условиями жизни, так и теми условиями, которые действовали в прошлые эпохи, особенно с момента становления современной фауны. Этим самым автор четко показывает свое согласие с основной линией развития русской зоогеографической школы, основоположник которой Н. А. Северцов еще в 1877 г.[1] показал необходимость при зоогеографическом исследовании исходить из единства прошлого и настоящего фауны, рассматривать ее в развитии и анализировать как современные условия жизни фауны, так и ее историю. Г. У. Линдберг во введении правильно подчеркивает, что экологическое направление в биогеографии не может существовать изолированно и только синтез экологического и исторического направлений позволяет зоогеографии полноценно решать стоящие перед ней задачи.

Первая часть, состоящая из трех глав, озаглавлена «Биогеографический метод познания событий недавнего прошлого»; в ней автор дает критическую оценку современных установок в биогеографии и указывает на неправильность отстранения биогеографии от самостоятельного решения вопросов истории Земли, в частности в четвертичное время. Далее рассматриваются — на примере Дальнего Востока — биогеографические материалы, которые позволяют нарисовать картину истории гидрографической сети, и дается характеристика биогеографического метода.

Вторая часть — «История фауны и территории дальневосточных морей» — посвящена рассмотрению истории фауны рыб и территории Палеоамура, Палеохуанхэ и разбору на основе биогеографических данных истории Тихого океана в целом. В этой же части излагается история рыб бассейна Японского моря и Палеоюкона.

Третья часть — «Проблема происхождения подводных долин и каньонов» — заключает краткий обзор состояния этой проблемы и выяснение причин сохранности микрорельефа суши на дне моря. Здесь автор рассматривает доводы в пользу субаэрального и субаквального происхождения подводных долин и, на мой взгляд, достаточно убедительно показывает их субаэральное происхождение.

В четвертой части, озаглавленной «Обоснование гипотезы о катастрофических по времени, крупных по масштабу недавних колебаниях уровня океана», автор показывает на основе биогеографического анализа, что в четвертичное время неоднократно имели место значительные колебания Мирового океана. В настоящее время отмечается высокое стояние Мирового океана, когда затоплена значительная территория суши. Причины колебаний уровня океана автор видит: 1) в движениях земной коры, обусловливающих изменения емкости чаши океана; 2) в поступлении в океан глубинных вод при извержениях вулканов; 3) в поступлении в океан больших масс магмы.

Часть пятая — «Старые проблемы в свете новой гипотезы» — посвящена рассмотрению на основе новой постановки вопроса о колебаниях уровня Мирового океана таких проблем, как биполярность, амфибореальность, амфипацифическое распространение. В этом же разделе автор говорит о массовых переселениях фаун и флор и их причинах и о причине четвертичного оледенения.

В шестой части — «О влиянии покровных оледенений и повсеместных трансгрессий и регрессий на формирование фауны рыб в реках Европы, Сибири и Средней Азии (анализ фауны)» — автор излагает свои взгляды на историю формирования ихтио-

[1] Н. А. Северцов, Изв. геогр. об-ва, т. 13, 1877.

фауны Европы, Сибири и Средней Азии, исходя из своих представлений о наличии в четвертичное время двух мощных трансгрессий +80 и +180 м.

Седьмая часть — «О влиянии оледенения и геогидрократических колебаний уровня океана на формирование территории равнин Европы, Сибири и Средней Азии (анализ территории)». В этой последней главе разбираются геоморфологические доказательства наличия следов трансгрессий и регрессий моря на описываемой территории и связи колебаний океана с покровными оледенениями.

В заключении автор подчеркивает, что сейчас необходим пересмотр взглядов на ход изменений лика Земли, и в частности необходимо признание его быстрых изменений за короткий срок, сменяющихся фазами относительного покоя.

Как показывает краткое изложение содержания рецензируемой работы, автор рассматривает в своем труде важнейшие вопросы как геоморфологии, так и биогеографии. Не будучи геоморфологом, я буду лишь попутно говорить о геоморфологических построениях автора и о вопросах геоморфологии. Остановлюсь на рассмотрении биогеографических материалов.

Как видно уже из введения, автор исходит при своем зоогеографическом анализе из правильных положений о взаимозависимости истории фауны и ее современной экологической специфики, из положения о единстве организма и среды, принимает, что темп эволюции органических форм определяется в первую очередь характером изменений условий жизни и что по степени эндемизма более чем рискованно судить о древности фауны. Автор совершенно справедливо пытается увязать историю местности с историей фауны; надо сказать, что у меня и геоморфологические построения Г. У. Линдберга (хотя мне, как не геоморфологу, трудно судить об этом) не вызывают особых возражений, кроме приводимых данных о высоте уровня океана во время предпоследней и, особенно, предпредпоследней трансгрессии, которые мне кажутся недоказанными и, видимо, сильно завышенными.

Очень большой интерес представляет реконструкция речных систем, в частности Палеоамура и Палеохуанхэ, проведенная Г. У. Линдбергом на основе распространения рыб при низком стоянии океана.

Автор прав, что далеко не всегда отсутствие ископаемых остатков говорит о том, что данная фауна и условия, ей сопутствующие, в исследованном месте не существовали. Действительно, отсутствие морских осадков не всегда свидетельствует об отсутствии морской трансгрессии. Однако, если в местности, где предполагается трансгрессия, имеется непрерывный ряд континентальных отложений, то вряд ли у нас есть основания говорить о наличии морской трансгрессии. Это, в частности, относится к бассейну Амура, где, мне кажется, говорить о наличии морской трансгрессии высотой до 180 м оснований нет. Ни биологических, ни геоморфологических доказательств, которые были бы достаточно убедительны, у нас для этого не имеется.

Оценивая работу Г. У. Линдберга, несомненно, без преувеличения можно сказать, что это весьма ценный вклад в нашу биогеографию,— вклад, который стал возможен благодаря тем прогрессивным позициям, на которых стоит автор. Однако естественно, что в такой большой работе имеются неточности и ошибки; кроме того, понятно, что имеются и спорные положения, с которыми я не могу согласиться.

Хотя автор правильно формулирует свои исходные позиции и успешно их развивает, однако — и мне кажется это серьезным недочетом — он не показывает преемственности своих идей и их связей с отечественной зоогеографической школой. Очень жаль, что Г. У. Линдберг так мало уделил внимания разбору взглядов своих предшественников и, в частности, даже в списке литературы не упомянул работ Н. А. Северцова, и в первую очередь, естественно, его работы 1877 г., где с большой ясностью впервые сформулирован ряд прогрессивных зоогеографических взглядов, которых придерживается и Г. У. Линдберг.

Я никак не могу также согласиться с Г. У. Линдбергом, что «задача реставрации событий недавнего прошлого является самой важной и, по существу, конечной задачей биогеографии» (стр. 14). Мне кажется, что если свести задачи биогеографии только к реставрации прошлого, это значит увести ее от решения практических вопросов, которые она может и должна решать, выявляя закономерности расселения фаунистических комплексов и взаимоотношения между ними.

К сожалению, Г. У. Линдберг не показал, какое место занимает биогеографический метод по отношению к другим методам при биогеографическом анализе. Подчинены ли географический, палеонтологический и биологический методы зоогеографии биогеографическому методу или нет?

Хотя автор в начале и в ряде мест текста правильно указывает, что темп эволюции в первую очередь определяется изменением условий жизни и что сам по себе эндемизм не говорит еще о древности фауны, однако иногда он отклоняется от этих правильных позиций и, например (стр. 63), говорит о том, что для обособления подвида нужно «12, 10 и даже 5 тысяч лет». Мне думается, что темп изменений, как это правильно отмечает Г. У. Линдберг, определяется темпом перестройки характера взаимосвязей с средой: он может быть и очень быстрым, как мы это, например, наблюдаем на примере акклиматизации енотовидной собаки в Калининской области или севанской форели в Иссык-Куле, когда подвидовые различия образуются за несколько поколений, и очень медленным. При неизмененных условиях жизни изменений вообще не произойдет. Исходя из этого, использование наличия эндемичных видов, и тем более

подвидов, для суждения о древности того или иного разрыва вряд ли возможно (см., например, стр. 62, 83, 203 и др.). Весьма мало доказанным мне представляется и «правило вертикального распределения эндемичных форм» (стр. 215).

Мне кажется, что автор неправ, придавая самостоятельное значение в эволюции такому фактору, как изоляция. Несомненно, что без изменения условий жизни сама по себе изоляция ничего нового создать не может (стр. 62 и др.).

Совершенно неубедительно предположение автора о миграции средиземноморской фауны во время предпредпоследней трансгрессии из Средиземного моря в Индо-Вест-пацифику (стр. 176). Палеонтологические данные указывают, что фауна, близкая к фауне Тетиса, была и на Кавказе (миоцен), и, видимо, в Средней Азии. Наконец, современное распространение родов Megalops и Psettodes говорит о большей вероятности гипотезы Экмана по сравнению с предположением Г. У. Линдберга. Нельзя согласиться с Г. У. Линдбергом в том, что территория Центральноазиатского нагорья была центром возникновения карповых и вьюновых рыб (стр. 268); карповые появились, видимо, не позднее конца мела и начала третичного времени, когда эта территория была еще в значительной степени под водой.

Не могу согласиться и с некоторыми более частными трактовками автора. Неверно утверждение автора, что в Амуре «наиболее древняя группа видов автохтонного происхождения, включающая эндемиков, ...представлена видами, экологически связанными с верховьями рек...». Такие виды, как Pseudaspius leptocephalus, Esox reichertii, Silurus soldatovi (особенно последний), являются обитателями равнин. Мне думается, что если для объяснения связи ихтиофауны Амура и рек Сахалина представления о Палеоамуре вполне приложимы, то для объяснения современного состава фауны рыб Амура привлечение данных о предпредпоследней трансгрессии вряд ли нужно. Фауна рыб Амура является, несомненно, обедненной плиоценовой фауной. Известно, что плиоценовая фауна Северного Китая была более тепловодной, чем современная (Лю Сянь-тин, Чжунго-Гушен учжи, 137, New ser., III, № 14, 1—2, 1954). Несомненно, что в четвертичной истории Амура были периоды, когда климат его был более суровым и тепловодные элементы его фауны отступали в южную часть бассейна. Однако предположение, что представители автохтонного китайского равнинного комплекса заселили бассейн Амура после предпредпоследней трансгрессии, мне кажется неверным.

Не отрицая правильности построения Г. У. Линдберга в отношении Палеоамура и Палеохуанхэ и мнения его о том, что реки Сахалина некогда входили в бассейн Амура, я все же хочу отметить, что автор недооценивает возможности обмена фаунами типично пресноводных рыб через море в период интенсивного распреснения приустьевых районов. В частности, в 1955 г. в период паводка Амура его типичная пресноводная фауна далеко вышла за его пределы. В проливе Невельского между мысом Джаоре и мысом Лазарева я неоднократно добывал сазанов и сома Солдатова, а у побережья северного Сахалина — в значительном количестве молодь Leuciscus waleckii. Амурский сиг, как это отмечено японскими исследователями и наблюдалось и мною, вообще может жить в солоноватой воде. В периоды же повышенного стока вод Амура пресноводная фауна, несомненно, могла распространяться и еще более далеко. Поэтому относить Coregonus ussuriensis и Leuciscus waleckii к реликтам амурской фауны на Сахалине нет оснований.

Ошибочно отнесен к амурским реликтам Cottus amblystomopsis (стр. 10), который в бассейне Амура не водится. Неверно указание, что в Японии нет представителей рода Leuciscus. Не могу я согласиться с Г. У. Линдбергом, что Xenocypris macrolepis и Plagiognathops microlepis относятся к подсемейству Chondrostominae, a Parabramis, Erythroculter, Hemiculter, Culter и др. — к подсемейству Abraminae (стр. 38, 39 и др.). Мне представляется, что амурские карповые с трехрядными глоточными зубами (кроме Hemibarbus, который относится к подсемейству Barbinae) должны относиться к особому, эндемическому для Восточной Азии подсемейству Cultrinae, распространенному в реках Восточной Азии на юг от Амура (Никольский, 1950, и др.). Неправильно утверждение авторов, что «виды родов Aspiolucius, Capoetobrama, ...как правило, распространены в горах»,— это типичные равнинные формы (стр. 267).

К сожалению, в работе имеется ряд погрешностей в наименованиях рыб и устаревших сведений. Это произошло в значительной степени по той причине, что автор, включив в книгу в виде отдельных глав ранее опубликованные статьи — что вполне правильно и правомочно,— не внес в них исправлений согласно новым данным. Это относится, например, к части второй. Автор не должен был ссылаться на старое издание «Рыбы пресных вод» Л. С. Берга (1932—1933 гг.), а исправить приводимые данные по изданию 1948—1949 гг.— тогда бы он избежал ряда ошибок. Например, как показано последующими исследованиями, Lota lota maculosa на Дальнем Востоке нет, а есть L. lota leptura и, видимо, также типичный налим. У автора же всюду (стр. 25, 134 и др.) указывается L. lota maculosa. В связи с этим ряд ошибок вкрался и в табл. 2. Отмечу некоторые из них. Hemiculter (Parapelecus) eigenmanni есть в бассейне Амура, а по табл. 2 он в Амуре отсутствует; Hemibarbus maculatus, несомненно, хороший вид, а по табл. 2, он подвид H. labeo. Имеется и еще ряд неточностей подобного рода, возникших все по той же причине.

В некоторых местах автор внес исправления согласно новому изданию книги Л. С. Берга: например, он правильно именует амурского обыкновенного пескаря —

Gobio gobio cynocephalus (стр. 24), но ссылка осталась на издание 1932 г., в котором Л. С. Берг относил амурского пескаря к типичному Gobio gobio.

Жаль, что автор не использовал работы В. Д. Спановской (Зоол. журн., т. XXXII, вып. 2, 1953), посвященной ревизии пескарей бассейна Амура — тогда некоторые виды пескарей, которых Г. У. Линдберг считает эндемиками, перестали бы быть таковыми (стр. 87 и др.). На ряде других частных погрешностей я позволю себе не останавливаться.

Работа издана вполне удовлетворительно, большинство рисунков вполне ясно и четко. Несколько непонятны только рис. 12—14 и 29. На рис. 29 надо было как-то четче отделить сушу от моря.

Опечаток в книге сравнительно мало; правда, иногда они встречаются в латинских названиях: например, вместо Liocassis brashnikovi напечатано L. brahnikovi (стр. 87). Неверно именовать подсемейство пескарей Gobiinae: Gobiinae — это подсемейство бычков, а пескари должны именоваться Gobioninae (стр. 38, 66 и др.).

Во введении к своей книге Г. У. Линдберг пишет: «Если настоящая работа вызовет по некоторым затронутым в ней вопросам творческую дискуссию, то я смогу считать свой труд в какой-то мере оправданным...» (стр. 4). Этой цели автор, безусловно, достиг — книга Г. У. Линдберга будит мысль и выдвигает ряд новых проблем.

Однако мне кажется, что автор в значительной степени перевыполнил поставленную им перед собой задачу; он дал весьма ценное биогеографическое исследование, сумев преодолеть некоторый застой, создавшийся в нашей биогеографии в связи с тем, что до сих пор многие биогеографы видят основную задачу биогеографии в районировании территорий и уточнении границ между отдельными областями. Мои критические замечания в большинстве своем имеют дискуссионный характер и не меняют общей высокой оценки рецензируемого труда.

Г. В. Никольский

К. ФРИШ, ПЧЕЛЫ, ИХ ЗРЕНИЕ, ОБОНЯНИЕ, ВКУС И ЯЗЫК, перевод с английского проф. В. В. Алпатова под редакцией и с предисловием акад. Е. Н. Павловского, Изд-во иностранной литературы, М., 1955, 92 стр., цена 3 р. 30 к.

К. Фриш широко известен среди биологов и пчеловодов — справедливо отмечает акад. Е. Н. Павловский в предисловии к книге. Не раз результаты работ К. Фриша излагались в советской биологической литературе. В 1926 г., через 11 лет после начала исследований К. Фриша, Б. Н. Шванвич опубликовал книгу «Насекомые и цветы в их взаимоотношениях. Новые данные по физиологии поведения пчел и других насекомых» (Госиздат, М.— Л.), предисловие к которой была написано И. П. Павловым. Значительная часть этой книги была посвящена изложению работ К. Фриша. Книга К. Фриша «Из жизни пчел» выдержала в СССР два издания (второе — в 1935 г., Гос. изд-во биол. и мед. лит-ры, М.— Л.); в этой работе значительные разделы посвящены зрению пчел, их обонянию и танцам.

Дальнейшие работы К. Фриша нашли изложение в статьях Б. Н. Шванвича, А. Л. Гусельникова, И. И. Канаева; наиболее подробно они изложены в статье Б. Н. Шванвича «Новое о сигнализации у пчел» (Успехи совр. биол., т. XXIX, 1, 1950). Благодаря этому перевод новой книги К. Фриша приобретает особый интерес для советского читателя и является вполне современным.

В новой книге К. Фриша удачно и сжато изложены все основные результаты последних работ автора. Книга написана простым и ясным языком, перевод книги превосходен, и она читается с неослабным интересом. В главе 1-й разбирается вопрос о цветовом зрении пчел, его особенностях (слепость на красный цвет; способность отличать желтый цвет от оранжевого и зеленого, синий — от фиолетового; восприятие ультрафиолетовых лучей как совершенного особого цвета и т. д.), восприятии формы предметов. Глава 2-я касается вопроса о чувстве вкуса и обоняния пчел (чувствительность обоняния; ассоциация запаха с формой; порог приемлемости и порог восприятия вкуса; реакция на сладкое, бо́льшая чувствительность к соленому, кислому и меньшая — к горькому; вопрос о практическом значении особенностей чувства вкуса пчелы) В связи с этим К. Фриш отмечает, что «примерно в 1930 г. русские исследователи, используя способность пчел узнавать определенные запахи, разработали новый прием для улучшения опыления красного клевера» (стр. 41). Глава 3-я — о «языке» пчел — самая обширная; ей посвящена почти половина книги. Здесь разбираются вопросы о круговом танце — мобилизации пчел на богатый запас пищи, виляющем танце — мобилизации на сбор пищи, значительно удаленной от улья, и его зависимости от расстояния, направления и т. д.; о зависимости от поляризации света. Книга заканчивается небольшим приложением, в котором разбирается дополнительно вопрос о сущности механизма ориентации тел по поляризации рассеянного света небосвода.

Таким образом, книга затрагивает почти весь круг вопросов, над которыми К. Фриш работает в течение 40 лет. Убедительность, остроумие и ясность эксперимен-

тов всегда являлись сильной стороной исследований К. Фриша. Факты, добытые им очень точны. Толкование их, естественно, может меняться благодаря накоплению нового материала. Об этом говорит и сам автор, вспоминая о первоначальной оценке виляющего танца как танца на пыльцевой взяток. Заканчивая 3-ю главу, автор подчеркивает, что «до конца пути еще далеко, что мы стоим на пороге новых проблем, требующих нового решения» (стр. 78).

«Было время, когда результаты наших опытов казались столь фантастичными, что им трудно было поверить»,— пишет К. Фриш (стр. 69). И действительно, анализ и оценка опытов часто приводили исследователя к неожиданным и, на первый взгляд, невероятным для него выводам. Автор очень осторожен в выводах, всегда рассказывает о ходе своих рассуждений, не скрывает допущенных ошибок. Говоря об ошибочном толковании танцев пчел, он пишет: «Пусть этот пример послужит предостережением молодым исследователям, с нетерпением стремящимся опубликовать первые же результаты своих исследований. Пусть они дважды и трижды проверят свои наблюдения, прежде чем считать свои выводы правильными. Ибо очень часто природа идет иными путями, неожиданными для человека» (стр. 58). Акад. Е. Н. Павловский в предисловии пишет, что «работы Фриша, выполненные им в последние годы, поначалу вызывают удивление и даже недоверие, что повлекло за собой естественное желание их повторить» (стр. 3). Работы эти выдержали испытание необходимой проверки, благодаря объективности метода исследования, точности экспериментов и глубине анализа.

Работы К. Фриша создали особое направление в энтомологии и открывают широкое поле исследований. Они замечательны как пример применения к физиологии чувств и высшей нервной деятельности насекомых учения И. П. Павлова об условных рефлексах (об этом говорит акад. Е. Н. Павловский в предисловии к книге), хотя оно и не было известно вначале самому автору. Они открывают замечательные перспективы в изучении классической проблемы биологии — взаимоотношений насекомых и цветов. Опыты с домашней пчелой следует распространить и на других пчелиных — высших и низших. Это поможет понять пути становления и эволюции взаимосвязей насекомых и энтомофильных растений, основы их сопряженной эволюции. Не следует забывать также и о практических выводах из работ К. Фриша — они многообразны и еще далеко не исчерпаны. О некоторых из них упоминает и сам автор. Наконец, ценность работы К. Фриша заключается в ее педагогичности, не только благодаря мастерскому изложению автора и ясности экспериментов, но и благодаря доступности самого объекта — домашней пчелы. Нет сомнений, что некоторые читатели захотят повторить опыты К. Фриша.

Издана книга достаточно хорошо и аккуратно. Большинство рисунков воспроизведено почти превосходно; раздражающее исключение составляют некоторые фотографии.

В. В. Попов

В. М. ИЛЬИН, **ПОВЫШЕНИЕ РЫБОПРОДУКТИВНОСТИ ПРУДОВ,** Пищепромиздат, М., 1955, 118 стр., 15 рис.

В Советском Союзе имеются исключительно большие возможности развития прудового рыбоводства. Урожай рыбы в прудах может быть доведен до нескольких миллионов центнеров в год. Есть два пути роста товарной продукции прудовых рыбоводных хозяйств — увеличение площади прудов, используемых для выращивания рыбы, и подъем урожайности (рыбопродуктивности) прудов. Повышение рыбопродуктивности прудов — в настоящее время важнейшая задача советских рыбоводов. Несмотря на значительное повышение урожайности прудов, достигнутое в последние годы (со 100 до 350 кг с 1 га в целом по Союзу), мы еще очень сильно отстаем в этом отношении от ряда стран. Так, в Китайской Народной Республике вылов рыбы достигает в среднем 1600 кг с 1 га водной площади в год.

Брошюра В. М. Ильина восполняет существенный пробел в нашей рыбоводной литературе — она специально посвящена методам увеличения рыбопродуктивности прудов. Важность выхода в свет такой книжки очевидна. Отдельные главы, содержащие описание различных способов повышения рыбопродуктивности, имеются во всех учебных пособиях по прудовому рыбоводству. Однако они либо устарели, либо недостаточно полно освещают эту проблему.

В работе В. М. Ильина особенно подробно изложены методы кормления прудовых рыб (стр. 67—118). Автор учитывает при этом опыт передовиков производства и свой собственный богатый опыт работы на прудовых хозяйствах, а также широко использует пособия по кормлению сельскохозяйственных животных. Другим достоинством брошюры является простота и ясность изложения, делающие ее доступной для широкого круга малоподготовленных читателей.

Довольно большое количество спорных утверждений, неточностей и прямых ошибок, к сожалению, снижают ценность рецензируемой работы. К числу наиболее крупных

недостатков надо отнести чрезвычайную краткость и неполноту многих глав книги, в частности — главы об удобрении прудов. Совсем не затрагивается вопрос о борьбе со сплавинами, имеющий особенно большое значение для многих областей Украины, Белоруссии и северо-запада СССР.

Крайне слабо использован при составлении брошюры опыт зарубежного рыбоводства. Автор даже не упоминает о химических методах борьбы с зарастанием прудов, разработанных в США, и об американских способах удобрения прудов. Совсем не учитываются достижения китайских и японских рыбоводов, представляющие для нас большой интерес.

К числу серьезных недостатков брошюры надо причислить описание методов увеличения урожайности только в отношении карповых прудов. Форелеводство, разведение линя, судака, форелеокуня и других рыб остались вне поля зрения автора. Брошюру, в сущности, следовало бы назвать «Повышение рыбопродуктивности карповых прудов» — это лучше соответствовало бы ее содержанию.

В отдельных главах содержится немало погрешностей, требующих исправления. Приведем только некоторые, наиболее существенные.

Перечень мероприятий по повышению рыбопродуктивности составлен непоследовательно, и в него включены работы, не имеющие прямого отношения к поднятию урожайности прудов, а именно — методы усовершенствования и механизации техники производственных процессов (стр. 5—6, пп. 10 и 11). Более логичной, нам кажется, была бы следующая классификация: 1) мелиоративные работы (улучшение качества прудовой воды и прудовой почвы, улучшение водоснабжения, борьба с зарастанием и другие мероприятия); 2) удобрение прудов (обогащение прудов биогенными элементами извне); 3) смешанное выращивание (достижение наиболее полного использования кормовой базы прудов); 4) племенные мероприятия (улучшение качества объекта выращивания); 5) санитарно-профилактические мероприятия (предохранение рыб от заболеваний); 6) кормление рыб (увеличение прироста за счет использования различных кормосмесей, вносимых в пруд).

Автор утверждает (стр. 12), что «единственное наиболее эффективное и проверенное средство ликвидации зарослей в водоемах — это систематическое их выкашивание». Это утверждение ошибочно: в советских прудовых хозяйствах широко применяется борьба с зарастанием путем вспашки ложа прудов и вымораживания корневищ растений, выжигания растительности и другими способами. В Америке разработаны, как уже указывалось, химические методы уничтожения водных растений. С этой же целью используется и специальная система минерального удобрения прудов.

В главе «Рыбоводно-ветеринарные и оздоровительные мероприятия» имеется ряд ошибочных положений. Так, многократные ванны не помогают при ихтиофтириазисе. Пересадка личинок в 2—3-дневном возрасте в вырастные пруды допустима лишь в отдельных случаях, так как сопровождается часто массовой гибелью личинок при транспортировке или после выпуска. Не оправдало себя контрольное содержание сеголетков зимой в садках. Зимние контрольные обловы лучше делать не неводом, а при помощи мереж.

Не выдерживает серьезной критики раздел, посвященный племенной работе (стр. 41—47). Никем не доказана польза скрещиваний карпов с разным чешуйчатым покровом. Мало целесообразен отбор со стадии личинки. Весьма спорны весовые нормативы племенных рыб разного возраста, так как они приводятся без подразделения на климатические зоны. Все рассуждения автора о вреде «мнимого родства» и о необходимости выращивания производителей до нереста в различных условиях основаны на некритическом повторении рекомендаций акад. Т. Д. Лысенко и некоторых из его последователей. Эти рекомендации в свете последних достижений в выращивании гибридной кукурузы, гибридных кур, свиней и других животных оказываются весьма сомнительными. Наконец, совет по-разному кормить самцов и самок карпа дается исключительно по аналогии с животноводством — в отношении рыб опытов такого рода не было проведено, и пользу дифференцированного кормления еще надо проверить.

В главе о смешанной посадке рыб (стр. 47—50) рекомендацию проведения смешанного выращивания с целью «оздоровления» рыб надо признать не только спорной, но и просто вредной. Нельзя согласиться и с утверждением о вреде посадки линя в карповые пруды.

Говоря об удобрении прудов (стр. 52—67), автор явно преуменьшает нормы известкования. Как показала практика советского и зарубежного рыбоводства, в отдельных случаях необходимо внесение в пруды очень больших количеств извести. Необоснованно требование вносить фосфорные удобрения ежедекадно или чаще в течение всего лета; большой опыт немецких и американских рыбоводов по фосфорному удобрению игнорируется полностью. Нельзя рекомендовать как наилучшую дозу 35 кг P_2O_5 на 1 га площади пруда, так как разные пруды испытывают разную потребность в фосфоре. Совсем не упоминает автор о зональном методе внесения растительного удобрения, разработанном М. М. Исаковой-Кэо и видоизмененном в приложении к карповым прудам Л. И. Лебедевой.

Отметим некоторые ошибки в главе, посвященной кормлению. При современном уровне развития прудового рыбоводства, когда все пруды мелиорируются и удобряются, теряет всякий смысл выделение «первичной естественной рыбопродуктивности», т. е. рыбопродуктивности немелиорированных прудов. Практически почти во всех случаях

невозможно определить и прибавку продуктивности за счет мелиорации или удобрения без постановки специальных точных опытов. Отсюда предлагаемые автором дробные подразделения продуктивности ($П_м$, $П_л$, $П_у$, $П_е$) только запутают рыбовода и приучат его к оперированию взятыми с потолка величинами.

Плотность посадки, как показали Е. Вальтер, Г. И. Шпет и другие исследователи, в карповом хозяйстве редко превышает четырех-пятикратную. При интенсивном кормлении обычно принимаются меры к резкому повышению и естественной продуктивности — $П_е$ и $П_к$ возрастают параллельно, поэтому истинная плотность увеличивается незначительно. Только неправильный метод вычисления позволяет В. М. Ильину говорить о восьми-десятикратных посадках; на самом деле во всех рассматриваемых им случаях кратности много ниже.

Слабо еще обоснована необходимость резкого изменения протеинового отношения корма в зависимости от сезона. Особенно спорно и практически трудно осуществимо кормление производителей после зимовки кормами с протеиновым отношением 1 : 10.

Рекомендация хвои в качестве витаминного корма для рыб преждевременна. В витамине С, которым богата хвоя, карпы нуждаются мало, опыты В. А. Мовчана с хвоей требуют тщательной проверки.

Ошибочна методика определения кормового коэффициента, приводимая автором: этот показатель можно определять только по соотношению количества съеденного корма и прироста за счет этого корма. Добавление к такому приросту прироста «за счет удобрительного действия кормов» и «за счет увеличения естественной продуктивности вследствие уплотнения посадки» недопустимо. Только этим можно объяснить упоминание автором необычайно низких кормовых коэффициентов (1—2), а также такого невероятного их значения, как 0,1—0,3 (стр. 100). В интерпретации автора кормовой коэффициент теряет всякий смысл.

Во многих местах брошюры автор защищает явно ошибочную мысль о возможности почти беспредельного увеличения плотностей посадки, но затем, на стр. 101, противоречит сам себе, утверждая, что кормовой коэффициент данного корма увеличивается по мере увеличения плотности посадки рыбы в пруды.

Оба способа определения естественной рыбопродуктивности, рекомендуемые В. М. Ильиным, непригодны. Нельзя определять ее по немелиорированным прудам. Нельзя пользоваться и таблицей Ф. М. Суховерхова (из книги «Прудовое рыбоводство»), крайне искусственной, дающей неверные цифры.

Наконец, не очень удачен и предлагаемый автором новый трехчленный «рыбоводный индекс». Первую часть — отношение количества израсходованного корма к общему выходу рыбы по пруду — можно признать безусловно полезной. Второй и третий сочлены — рыбопродуктивность и навеску рыбы — не следует путать с рыбоводным индексом и целесообразнее приводить отдельно.

Заканчивая на этом рассмотрение брошюры В. М. Ильина, мы должны еще раз подчеркнуть, что, несмотря на ряд недочетов, она будет безусловно полезной для советских практиков-рыбоводов. Наиболее ценным в ней является подробное описание техники приготовления и раздачи различных кормов и кормосмесей, применяемых в карповом хозяйстве.

Хочется вместе с тем отметить, что советское рыбоводство остро нуждается сейчас в выходе в свет более обширного пособия по интенсификации, с хорошими теоретическими обоснованиями предлагаемых мероприятий, — пособия, обобщающего опыт рыбоводов по поднятию рыбопродуктивности прудов, накопленный во всех странах мира.

В. С. Кирпичников

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV 1956 ВЫП. 5

ХРОНИКА

ПЛЕНУМ ИХТИОЛОГИЧЕСКОЙ КОМИССИИ АКАДЕМИИ НАУК СССР

27—28 января 1956 г. в Москве состоялся очередной годичный пленум Ихтиологической комиссии АН СССР, открывшийся вступительным словом председателя комиссии акад. Е. Н. Павловского.

Основное внимание участников пленума было уделено обсуждению доклада д-ров биол. наук Б. П. Мантейфеля и П. А. Моисеева «О пятилетнем плане исследовательских работ в области биологических оснований рыбного хозяйства на 1956—1960 гг.». В докладе подчеркивалось, что по проекту директив XX съезда КПСС по шестому пятилетнему плану улов рыбы к 1960 г. должен быть доведен до 42 млн. ц, т. е. составить 157% к добыче 1955 г. За 5 лет уловы должны возрасти на 15,2 млн. ц.

Открытые моря и океаны обеспечивают в шестой пятилетке основное увеличение улова — на 11,3 млн. ц. Совершенно очевидно, что здесь, по существу, будет создана и развита новая рыбная промышленность, результаты работы которой должны обеспечить устойчивый улов, равный улову по всему Союзу в 1925—1930 гг.

В свете этих задач необходимо создание научной базы для развития океанического рыболовства и научное обеспечение выполнения намеченного для рыбной промышленности пятилетнего плана уловов. Особо важное значение будут иметь исследования, которые дадут биологические основы для освоения рыбных ресурсов открытых морей,— изучение и разведывание новых или недостаточно освоенных районов и объектов промысла. Важное значение будут иметь исследования по совершенствованию методов разведки рыбы, изучение поведения рыб (что́ необходимо как для промысловой разведки, так и для совершенствования техники добывающего промысла), исследования динамики численности промысловых рыб и др.

Огромное количество внутренних пресных и морских водоемов и создание новых обширных водохранилищ должно обеспечить после проведения комплекса рыбоводно-мелиоративных работ большой и весьма устойчивый улов рыбы. На этих водоемах биолого-рыбохозяйственные исследования должны быть направлены на разработку методов повышения их продуктивности.

В докладе были отмечены существенные недостатки в организации и проведении исследований — малочисленность кадров и слабость технической базы морских исследований,— которые должны быть преодолены в кратчайшее время.

В обсуждении доклада приняли участие Г. У. Линдберг, В. А. Водяницкий, Н. Л. Гербильский, Т. С. Расс, Б. И. Черфас, И. И. Лагунов, В. А. Мовчан, Я. В. Ролл, А. Г. Кагановский, В. И. Жадин, Г. К. Ижевский, М. Н. Грачева и др. Выступающие характеризовали основные задачи биологических и рыбохозяйственных научных учреждений и критиковали Министерство рыбной промышленности СССР и Министерство высшего образования СССР за недостаточно продуманное руководство этими учреждениями, закрытие кафедр ихтиологии и гидробиологии в ряде университетов, сокращение подготовки специалистов и пр.

Вторым вопросом повестки дня пленума был «Отчет о работе Ихтиологической комиссии АН СССР за 1955 г.». Доклад сделал заместитель председателя комиссии чл.-корр. АН СССР Г. В. Никольский.

В 1955 г. Ихтиологической комиссией разработан сводный проблемный пятилетний план рыбохозяйственных биологических исследований. Комиссия уделяла значительное внимание проверке выполнения научно-исследовательских планов отдельных учреждений и повседневной координации их научной деятельности и направлению ее на решение основных народнохозяйственных задач.

Активно развивалась издательская деятельность комиссии; выпущены в свет «Труды совещания по вопросам поведения и разведки рыб», «Труды совещания по методике изучения кормовой базы и питания рыб», «Указатель литературы по рыбному хозяйству южных бассейнов СССР за 1918—1953 гг.» и три сборника «Вопросов ихтиологии» (вып. 3—5). Общий объем печатной продукции за год составляет 93 печ. л. Кроме того, подготовлены и сданы в печать три книги объемом в 62 печ. листа.

Ихтиологическая комиссия провела ряд всесоюзных совещаний: по рыбохозяйственному освоению водохранилищ (Сталинград, 25—27 октября), по координации исследовательских работ в области биологических оснований рыбного хозяйства на шестое пятилетие (Москва, 16—18 ноября).

Значительное внимание уделялось комиссией расширению связей с зарубежными странами. В настоящее время комиссия поддерживает связь с 13 государствами. Если в 1954 г. велись переписка и обмен изданиями только с Румынией, Китаем и Японией, то в отчетном году они проводились также с Англией, Германской Демократической Республикой, Данией, Италией, Канадой, Норвегией, Польшей, США, Чехословакией, Югославией. Обмен литературой ведется с 17 учреждениями этих стран.

Комиссия командировала в Румынию своих предствителей — проф. В. А. Водяницкого и А. В. Кротова для согласования исследований на Черном море и принимала чл.-корр. Румынской Академии наук Ф. Я. Бушницу, который ознакомился с состоянием рыбохозяйственных исследований в СССР. Председатель Ихтиологической комиссии акад. Е. Н. Павловский возглавлял советскую делегацию на сессии Международной комиссии по китобойному промыслу, проходившей в Москве. Член бюро комиссии К. Е. Бабаян возглавлял советскую делегацию на сессии в Риме (при ФАО) по охране рыбных ресурсов. Заместитель председателя Ихтиологической комиссии чл.-корр. АН СССР А. Н. Световидов был делегатом от СССР на сессии Совета по изучению морей (в Копенгагене).

На пленуме были доложены краткие итоги работ бассейновых подкомиссий: Азово-Черноморской (В. А. Водяницкий), Украинской (Я. В. Ролл), Каспийской (Н. П. Танасийчук), Западно-Сибирской (Б. Г. Иоганзен), Восточно-Сибирской (К. И. Мишарин) и Дальневосточной (А. Г. Кагановский).

О плане работы Ихтиологической комиссии на 1956 г. доложила ученый секретарь комиссии канд. биол. наук Н. И. Куличенко.

В обсуждении отчета и плана участвовали В. И. Жадин, Н. Л. Гербильский, Г. Б. Мельников, Г. Д. Поляков, С. Е. Клейненберг, М. И. Тихий, А. Н. Световидов и др.

Пленум одобрил деятельность Ихтиологической комиссии АН СССР, утвердил ее отчет о работе за 1955 г. и план на 1956 г. и принял развернутое решение по всем обсужденным вопросам.

Б. Г. Иоганзен

ПОПРАВКА

В «Зоологическом журнале» № 6, 1955 г., в статье Б. К. Штегмана, стр. 1361, рис. 3, под названием «Череп клушицы» следует поместить изображение со стр. 1374. На стр. 1374, рис. 11, под названием «Череп кедровки» следует поместить изображение со стр. 1361 (рис. 3).

СОДЕРЖАНИЕ

Кожанчиков И. В. К познанию биологических форм и биологических видов у насекомых . . . 633
Федоров В. Г. Влияние некоторых внешних факторов на развитие яиц широкого лентеца (Diphyllobothrium latum L.) . . . 652
Чекановская О. В. К фауне малощетинковых червей бассейна Енисея . . . 657
Властов Б. В. Две новые формы коловраток из семейства нотомматид — Proales lenta, sp. n. и Pleurotrocha larvarum, sp. n. . . . 668
Саенкова А. К. Новое в фауне Каспийского моря . . . 678
Дукина В. В. Видовые различия личинок циклопов . . . 680
Вайнштейн Б. А. Хетом и сегментальный состав тела тетраниховых клещей 691
Жмаева З. М., Воробьев К. П., Архипова В. А. О распределении клещей семейства Ixodidae в Чарджоуской области . . . 700
Добровольский Б. В. О названиях насекомых . . . 705
Моравская А. С. О систематике и экологии полосатых цикадок (род Psammotettix — Homoptera, Cicadina) . . . 709
Шаров А. Г. Черный ясеневый пилильщик (Tomostethus nigritus F.) — вредитель ясеня в лесопосадках . . . 719
Алпатов В. В. и Аллахвердиев Х. М. К познанию водного режима у куколок китайского дубового шелкопряда (Antheraea pernyi Guer.) в период после диапаузы . . . 724
Карпова А. И. Некоторые данные по экологии и вредоносности шведской мухи . . . 729
Виолович Н. А. Новые виды рода Syrphus Fabr. (Diptera, Syrphidae) с Дальнего Востока . . . 741
Москаленко Б. К. Влияние многолетних колебаний уровня реки Оби на рост, плодовитость и размножение некоторых рыб . . . 746
Теплов В. П. и Туров И. С. О значении серой вороны в пойменных охотничьих угодьях среднего течения реки Оки . . . 753
Ротшильд Е. В. Зимние передвижения мелких лесных зверьков . . . 758
Бабенышев В. П. и Глушко Н. В. Об изменении границ распространения малого суслика на территории Ставропольского края . . . 770
Павлов С. Д. Прибор для отлова насекомых и принудительного контактирования их с инсектицидами . . . 774

Краткие сообщения

Ляхов С. М. Несколько случаев проникновения беспозвоночных животных в водопроводную систему . . . 777
Сухинин А. Н. Материалы о распространении некоторых птиц в Туркмении 779
Юргенсон П. Б. Определение возраста у лесной куницы . . . 781

Рецензии

Хроника

27

Т-05045 Подписано к печати 28.V 1956 г. Тираж 3125 экз. Зак. 259
Формат бумаги 70×108 1/16. Бум. л. 5 Печ. л. 13,7 + 4 вклейки Уч.-изд. л. 16,3

2-я типография Издательства Академии наук СССР. Москва, Шубинский пер., 10

Цена 15 руб.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛЫ АКАДЕМИИ НАУК СССР на 2-е полугодие 1956 года

Название журналов	Колич. номеров в полугод.	Полугод. цена в руб.	Название журналов	Колич. номеров в полугод.	Полугод. цена в руб.
Автоматика и телемеханика	6	54	Природа	6	42
Акустический журнал	2	18	Радиотехника и электроника	6	72
Астрономический журнал	3	45	Советская этнография	2	36
Биофизика	4	36	Советское востоковедение	3	36
Биохимия	3	45	Советское государство и право	4	60
Ботанический журнал	6	90	Теория вероятностей и ее применения	2	22.50
Вестник Академии наук СССР	6	48	Успехи современной биологии	3	24
Вестник древней истории	2	48	Успехи химии	6	48
Вопросы языкознания	3	36	Физика металлов и металловедение	3	45
Геохимия	4	36	Физиологический журнал СССР им. И. М. Сеченова	6	54
Доклады Академии наук СССР (без папок)	18	180	Физиология растений	3	27
Доклады Академии наук СССР (с 6 папками коленкоровыми с тиснением)	18	192	Энтомологическое обозрение	2	36
Журнал аналитической химии	3	36	**Известия Академии Наук СССР:**		
Журнал высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова	3	45	Отделение литературы и языка	3	27
Журнал научной и прикладной фотографии и кинематографии	3	22.50	Отделение технических наук	6	90
Журнал неорганической химии	6	135	Отделение химических наук	6	63
Журнал общей биологии	3	22.50	Серия биологическая	3	36
Журнал общей химии	6	135	Серия географическая	3	45
Журнал прикладной химии	6	90	Серия геологическая	6	72
Журнал технической физики	6	112.50	Серия геофизическая	6	72
Журнал физической химии	6	135	Серия математическая	3	40.50
Журнал экспериментальной и теоретической физики	6	108	Серия физическая	6	72
Записки Всесоюзного минералогического общества	2	24	**Реферативный журнал, серии:**		
Зоологический журнал	6	90	Астрономия и геодезия	6	45.60
Известия Всесоюзного географического общества	3	27	Биология	12	270
Исторический архив	3	45	География	6	120
Коллоидный журнал	3	36	Математика	6	54
Кристаллография	3	36	Механика	6	45.60
Математический сборник	6	72	Физика	6	120
Микробиология	3	36	Химия	12	270
Оптика и спектроскопия	6	72	Биологическая химия	12	54
Почвоведение	6	72	Автоматика. Радиотехника. Электроника. Электротехника	6	120
Приборы и техника эксперимента	3	36	Геология	6	108
Прикладная математика и механика	3	36	Машиностроение	12	192
			Металлургия	6	102

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ

городскими и районными отделами «Союзпечати», отделениями и агентствами связи, почтальонами и общественными уполномоченными «Союзпечати» на фабриках и заводах, в научно-исследовательских институтах, учебных заведениях и учреждениях

Подписка также принимается магазинами «Академкнига» и конторой «Академкнига»: Москва, Пушкинская ул., д. 23